



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL HOSPITAL CENTRAL MANAGUA

“Dr. EDDY KÜHL”

FEBRERO 2015 – FEBRERO 2016

INFORME EJECUTIVO DE PRACTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TITULO DE
ARQUITECTO

Presentado por:

ALBA ZORAIDA CARCAMO SOLIS

FAUSTO LEONEL VASCONCELO ALVAREZ

Ingeniero Civil

TUTOR

Arq. ALEJANDRO ANTONIO CASTELLON

Managua, Febrero 2016

FUNCIONARIOS DIRECTIVOS

Rector: Ing. Néstor Gallo Zeledón

Vicerrector Académico: Ing. Freddy Marín

Decano Facultad de Arquitectura: Arq. Luis Alberto Chávez Quintero

Secretario General: Ing. Diego Muñoz Latino



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

CARTA DE EGRESADA

El Suscrito Secretario de la Facultad de Arquitectura, hace constar que la **BR. ALBA ZORAIDA CÁRCAMO SOLÍS, Carnet No. 2005-23191**, de Conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Vigente en la Universidad es **EGRESADA** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADA**, a solicitud de la interesada en la Ciudad de Managua, el día diecinueve del mes de Octubre del año dos mil once.-

Arq. Javier Parés Barberena
Secretario Académico
Facultad de Arquitectura



CARTA DE APROBACION DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL
SUPERVISADA POR PARTE DEL DECANO DE LA FACULTAD.

Facultad de Arquitectura

Un proyecto de todos... y para todos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



Managua, martes 24 de Febrero del 2015

Br. Alba Zoraida Cárcamo Solís
En sus manos.-

Estimado Bachiller Cárcamo:

Sirva la presente para comunicarle que su solicitud para realizar sus Prácticas Profesionales con el Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Álvarez (Contratista), ha sido aprobada, nombrando como tutor al Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Álvarez y de parte de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) al Arq. Alejandro Castellón Chávez.

Sus Prácticas Profesionales se realizarán en el período comprendido del 24 de Febrero de 2015 al 24 de Febrero del 2016, conforme lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Deseándole éxito en esta tarea, me despido de usted.

Atentamente

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano
Facultad de Arquitectura



Cc: Arq. Alejandro Castellón Chávez.-Tutor
Archivo.-

**CARTA DE VALORACION DE LA PRACTICA
PROFESIONAL SUPERVISADA.**



ING. FAUSTO LEONEL VASCONCELO ÁLVAREZ
CONTRATISTA



**Levantamientos Topográficos, Movimientos de Tierras, Obras Civiles, Alquiler de Equipos,
Construcciones Verticales, Construcciones Horizontales y Supervisión**

CONSTANCIA

El suscrito ingeniero Fausto Leonel Vasconcelo Álvarez, casado, ingeniero civil e ingeniero agrícola, quien se identifica con cedula de identidad número 561-141163-0006X, del domicilio de Managua,

HACE CONSTAR

Realizando evaluación al desempeño de horas laborales (arquitectura), disciplina y puntualidad me permito exteriorizar lo siguiente:

Bachiller Alba Zoraida Cárcamo Solís quien se identifica con cedula de identidad número 001-061087-0023X y carnet estudiantil número 2005-23191 (arquitectura),

Evaluación al desempeño en obras verticales

Participación directa en elaboración de presupuesto, ejecución y supervisión del proyecto "Remodelación General de Laboratorios Ramos", periodo abril 2009 – noviembre 2011.

Participación directa en elaboración de diseño, presupuesto y supervisión para el proyecto "Construcción de Bodega de Medicamentos para Distribuidora Cruz Azul", periodo diciembre 2012 - noviembre 2013.



Dirección: Del Portón del Hospital Bautista 1c. abajo, 1 1/2c. al Sur
Correo: fva1463@hotmail.com · Celular: 8838-2236 · RUC 5611411630006X

Participación directa en elaboración de diseño, presupuesto y supervisión para el proyecto "Remodelación del Hospital Cruz Azul Managua", periodo junio 2011 – octubre 2013.

Participación directa en elaboración de diseño, presupuesto y supervisión para el proyecto "Construcción del área de Hemodiálisis del Hospital Cruz Azul, Managua", periodo febrero 2014 – enero 2015.

Participación directa en elaboración de diseño, presupuesto y supervisión para el proyecto "Construcción de Consultorios en Hospital Central Managua", periodo febrero 2015 – febrero 2016 "

Participación directa en elaboración de diseño, presupuesto y supervisión para el proyecto "Construcción de Bodega de Medicamentos para Distribuidora Cruz Azul, Managua", periodo enero 2014 – enero 2015.

Cabe hacer mención que en mi evaluación tiene a buen merecer un porcentaje de 95%.

Por lo tanto extendiendo la presente para fines de Tramitación de Título Profesional como Arquitecto.

Se extiende la presente a los trece días del mes de mayo del dos mil quince.



Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Álvarez
Licencia MTI 2734

cc. Recursos Humanos

cc. archivo

	REPORTE DE EVALUACION DE LA PRACTICA PROFESIONAL.	
--	--	--

Managua, 1° de febrero 2016.

Arquitecto.

Luis alberto Chávez Quintero.

Decano de la Facultad de Arquitectura

Universidad Nacional de Ingeniería UNI.

Su despacho.

Cordiales saludos.

Ilustre Arquitecto, presento ante ud el informe evaluativo de práctica profesional, desarrollada por ALBA ZORAIDA CARCAMO SOLIS, carnet N° 2010-0958-96 con el título ***DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL HOSPITAL CENTRAL MANAGUA “Dr. EDDY KÜHL”***. Proyecto realizado por la Br. Carcamo Solís para la empresa del Ingeniero Fausto Leonel Vasconcelo Alvarez, durante el período del 24 de febrero 2015, al 1° febrero 2016.

Para el desarrollo de éste proyecto, quiero resaltar la destacada participación de la Br. Cárcamo Solís dentro del marco de investigación, seguimiento y aplicación de las normativas vigentes para este tipo de proyectos y cuyos resultados se refleja en la metodología de diseño arquitectónico aplicada al mismo; y que contribuyeron al fortalecimiento y desarrollo del proyecto aquí expuesto; tambien destaca durante este informe, la coordinación del proceso de licitación; contratación de mano de obra y adquisición de materiales.

De igual forma como tutor se establecieron visitas de monitoreo a la empresa, con el propósito de medir y evaluar a la br. Cárcamo Solís y cuyos resultados reflejamos a continuación basados en los siguientes factores de desempeño:

1. Competencias
2. Cumplimiento de trabajo
3. Relaciones humanas
4. Disciplina laboral
5. Criterio,
6. Iniciativa
7. Planificación y organización.

Criterios de Evaluación:

Considerado las variables o factores de desempeño, utilizamos el cuadro de evaluación que se muestra a continuación y el histograma anexo, el cuadro de evaluación contempla tres niveles, a saber:

NIVELES	% CUMPLIMIENTO	DESCRIPCION
1	1.0 - 1.6	Actuación Deficiente
2	1.7 - 2.3	Eficiente y adecuada a las exigencias del cargo
3	2.4 - 3.0	Actuación Sobresaliente

COMPONENTE	CALIFICACIÓN		
	3	2	1
<p>Competencia:</p> <p>Se valoran las habilidades cognitivas, entre las que destacan diseño Arquitectónico; lógica estructural y matemáticas, La capacidad de comunicación oral y escrita. Para trabajar productivamente en equipo; buena redacción; esto debido a que se necesitan llevar a cabo proyectos en los que la participación de personas de diferentes áreas y funciones es esencial para cumplir los objetivos; esto requiere de una actitud de colaboración y habilidades entre ellas las de comunicación, sin las cuales la creación de sinergia resultaría imposible. Inteligencia emocional como factor de crecimiento y bienestar; aquí se incluye autocontrol, empatía, persuasión, manejo de conflictos</p> <p>Manejo de software (office, y sistemas BIM archiCAD, revit; AutoCAD; Project) conocimiento de otro idioma (habla, lee, escribe)</p>	<p>Destacado en el manejo de software, y cálculos matemáticos; excelente comunicación oral y escrita dominio de Idioma extranjero (Ingles, principalmente, Habla, escribe, lee).</p>		<p>Limitado manejo de software Office, Revit, archiCAD; AutoCAD; no maneja el Project; no colabora</p>
Disciplina Laboral	Su conducta es ejemplar, su conducta personal y cumple a cabalidad las instrucciones de los superiores jerárquicos y las normas que regulan el trabajo de la empresa.	Presenta un cuadro aceptable de comportamiento, asistencia y puntualidad. Cumple las instrucciones de los superiores jerárquicos. Ocasionalmente se	Excusa el cumplimiento de las instrucciones de su superior y de las disposiciones de la empresa. A menudo falta, llega tarde. Solicita permisos para

	<p>Aprovecha al máximo la jornada laboral. Nunca llega tarde, rara vez falta a su trabajo, salvo para causa plenamente justificada.</p> <p>No usa el tiempo laboral para atender y resolver asuntos de carácter personal.</p>	<p>ausenta de su puesto de trabajo para atender asuntos personales. Las llegadas tardes no exceden de cinco veces y no acumula más de tres horas en el mes.</p> <p>Evita tertulias u otro tipo de actitudes que entorpecen el desarrollo del trabajo; (hablar por teléfono, leer el diario, revisar email, chat, Internet, etc.)</p>	<p>ausentarse o se ausenta del lugar de trabajo injustificadamente</p> <p>Abusa del teléfono en conversaciones personales y propicia tertulias que entorpecen el trabajo.</p>
<p>Cumplimiento de trabajo</p> <p>Se evaluó el cumplimiento en fecha de las actividades programadas y calidad con que se realizan. Se toma en cuenta la cantidad y calidad del trabajo. La cantidad se expresa en la rapidez del volumen de trabajo producido en jornada laboral normal. La calidad se refiere a la nitidez, exactitud, precisión, claridad, orden, organización y cuidado en la ejecución del trabajo.</p>	<p>Siempre cumple y generalmente antes de la fecha prevista con las tareas asignadas; su trabajo se distingue por su exactitud, claridad y precisión</p>	<p>Su rapidez es satisfactoria. Realiza su trabajo dentro de límites normales. Entrega sus trabajos a tiempo y los atrasos son justificados.</p> <p>La calidad de su trabajo es aceptable, no requiere por lo tanto de una constante revisión de sus realizaciones.</p>	<p>Bajo rendimiento, su trabajo requiere continuas revisiones, enmiendas o repeticiones</p>
<p>Criterio</p> <p>Se evaluó la habilidad para pensar sistemática y objetivamente ante cualquier situación que se presenten en el desarrollo del trabajo; tómese en cuenta la capacidad de comparar, juzgar y decidir adecuadamente ante varias alternativas planteadas, la capacidad de tomar decisiones acertadas conforme los hechos y circunstancias del caso.</p>	<p>Demuestra mucha madurez; sus actos y decisiones revelan criterios y razonamientos sólidos y bien fundamentados; excelente habilidad para identificar con precisión y claridad los problemas que se dan en su campo de trabajo y para adoptar decisiones o plantear sugerencias acertadas,</p>	<p>Sus actos y decisiones revelan sentido común; identifica los problemas que se dan en su campo de trabajo y da solución acertada a los problemas y situaciones más comunes, frecuentes o rutinarias que se presentan en el trabajo.</p> <p>Aplica con lógica las orientaciones que recibe</p>	<p>Frecuentemente sus juicios y criterios son débiles y carecen de base lógica y sus decisiones no se ajustan a los hechos y circunstancias del caso, por lo que requiere de instrucciones minuciosas y frecuentes. Se apega a la rutina; es muy poco receptivo a la innovación y al cambio en los</p>

	aún en las situaciones más complejas. Ejecuta con elevada comprensión y acierto los lineamientos y orientaciones que recibe de su superior.	y no reproduce en forma mecánica los errores obvios y de sentido común.	sistemas y procedimientos de trabajo y con tendencias a repetir siempre los mismos errores.
--	--	---	---

Iniciativa	Hace aportes muy valiosos para el mejoramiento del trabajo, contribuye con sugerencias e ideas innovadoras al perfeccionamiento de los sistemas y procedimientos en uso; asume tareas que van más allá del cumplimiento de sus obligaciones. Toma decisiones con seguridad, firmeza y convicción.	Algunas veces aporta ideas constructivas a la solución de problemas de trabajo y sugiere cambios necesarios en la ejecución de las tareas que le corresponden; demuestra iniciativa para enfrentar situaciones normales que se dan en el desarrollo de su trabajo y en general enfrenta y resuelve a tiempo los problemas que se le presentan.	No tiene iniciativa personal, incapaz de enfrentarse a situaciones fuera de rutina. Rara vez aporta algunas soluciones razonables a la solución de problemas de su trabajo; hay que indicarle lo que debe hacer, incluso en situaciones y casos comprendidos en la esfera de sus funciones.
-------------------	---	--	---

Relaciones Humanas	Actuación sobresaliente, excepcional. Demuestra un elevado espíritu de servicio y tacto en sus relaciones por su amabilidad, cortesía y buena disposición. Cooperar espontáneamente en la solución de problemas de la institución y compañeros de trabajo.	Actuación eficiente y adecuada a las exigencias del cargo. El comportamiento es satisfactorio y dentro del marco de lo social. Generalmente es cordial y cooperador con el resto del personal de la institución y compañeros de trabajo. Es aceptado por el grupo de trabajo y receptivo a las orientaciones que sobre	Su actuación es deficiente. Rebaído, poca habilidad para tratar a las personas. Poco afable y cooperador. Eventualmente crea problemas, roces y conflictos, que a veces tiene transcendencia. Su conducta da lugar a quejas del público y compañeros de trabajo. Poca disposición para colaborar en la solución de problemas que se le presentan.
---------------------------	---	---	--

	Inspira simpatía y el particular le da su respeto. Se adapta bien a los trabajos de grupo.	el particular le da su superior inmediato.	
Planificación y Organización	Planifica y organiza el cumplimiento de las actividades programadas.	Se limita a cumplir sus actividades sin definir un orden de prioridades por actividad, proceso que conduce a manejo inadecuado de recursos	No colabora en el cumplimiento de objetivos de grupo.
Se evaluó el esfuerzo por realizar planes y organizar las actividades asignadas, tanto en lo particular o en lo general para lograr eficiencia en su cumplimiento.	Manejo racional y ordenado de los recursos asignados. Control secuencial de las actividades e identificación de prioridades para lograr el resultado y cumplimiento eficiente de los objetivos.		


Puntaje obtenido de la evaluación:

(2.8) dos punto ocho equivalente a **95 puntos**. Por lo que su eficiente desempeño le ganó su nombramiento en el área de desarrollo de proyectos por parte de la empresa.

Resulta significativo destacar la capacidad técnica, destreza y habilidades de la Br. Cárcamo Solís en su desempeño profesional a lo interno de la empresa y por lo cual evalúo como excelente.

Por todo ello, solicito a ud definir fecha para la presentación y defensa de este informe de práctica profesional realizado por la Br. Alba Zoraida Cárcamo Solís.

Sin otro particular, aprovecho para reiterarle mis cordiales saludos.


 Arq. Alejandro Antonio Castellón
 Profesor Titular Facultad de Arquitectura.
 Tutor.

ADVERTENCIA

Las Opiniones expresadas, recomendaciones formuladas y denominaciones empleadas en este documento, no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la Facultad de Arquitectura, Ni de la Universidad Nacional de Ingeniería.

VII

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en las dificultades que se presentaban, enseñándome a enfrentar las adversidades sin perder nunca la sobriedad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

A mi esposo, padres y hermana por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

VIII

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios por ayudarme a culminar una etapa más en mi vida.

A mi familia que tanto apoyo me ha brindado, mi esposo y mi madre que son los pilares de mi familia, quienes siempre han estado ahí para apoyarme y brindarme el ánimo necesario para no desfallecer nunca, y poder culminar todas mis metas; a mi hermana por siempre estar ahí cada vez que necesito un aliento.

A mi hija Adriana Sofía, quien es un motivo más para no rendirme bajo ninguna circunstancia en alcanzar mis metas y llegar a ser el mejor ejemplo que pueda tener.

Gracias a mi tutor Arq. Alejandro Castellón, quien siempre me ayudo a salir adelante frente a los obstáculos que la práctica me daba, muchas gracias Arquitecto por toda su ayuda brindada.

CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	31
2	DESCRIPCION DE LA EMPRESA	33
2.1	Características de prestación de servicios.	33
2.2	La estructura organizacional	34
2.3	Responsable técnico del proyecto.	34
2.3.1	Dirección de proyectos:.....	34
2.3.2	Área de Diseño.....	35
2.3.3	Área de Presupuestos.....	35
2.3.4	Área de licitaciones	35
2.3.5	Operaciones y supervisión de proyectos.....	35
2.4	Alcances del proyecto desde la perspectiva de la empresa.....	35
2.4	Compromiso de la empresa en el proceso de evolución y desarrollo de la práctica profesional.....	49
3.	PROYECTO DE ESTUDIO.....	50
3.2	Requerimientos básicos para el diseño del edificio.....	52
3.2.1.	Requisitos arquitectónicos específicos.....	53
	Aspectos constructivos y de funcionamiento.....	61
3.2.2.	Criterios para acabados.	62

3.3 El proceso de diseño.....	62
3.2 zonificación.....	64
3.3 Accesibilidad	64
3.3.1 Hospital General.....	65
Consultorios	65
4. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PROYECTO	66
4.1 Condiciones generales	66
4.1.1 Definiciones.....	66
4.1.2 Calidad de los suministros	68
4.1.3 Interpretación de planos y especificaciones	69
4.1.4 Inspección	71
4.1.5 Sub-Contratos	71
4.1.6 Permisos, Licencias Leyes.....	71
4.1.7 Patentes	72
4.1.8 Trabajos Defectuosos	72
4.1.9 Estimación de Obras realizadas.....	72
4.1.10 Protección y mantenimiento de la Obra.....	73
4.1.11 Conexiones y Servicios	73
4.1.12 Higiene y Seguridad	73

4.1.13	Control de Calidad	73
4.1.14	Recepción de las Obras	74
4.2	ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y/O EQUIPOS	74
4.2.1	Generalidades	74
4.2.2	Cemento.....	74
4.2.3	Agregados	75
4.2.4	Acero de refuerzo	75
4.2.5	Concreto Estructural.....	75
4.2.6	Acero Estructural.....	76
4.2.7	Piedra Cantera	76
4.2.8	Mortero.....	76
4.2.9	Paneles PLYCEM.....	76
4.2.10	Paneles GYPSUM MR.....	76
4.2.11	Paneles COVINTEC	77
4.2.12	Paneles DUROCK	77
4.2.13	Tornillos de fijación para el montaje	78
4.2.14	Tornillos para la instalación de las láminas	78
4.2.15	Anclajes	78
4.2.16	Sellos y Aditivos.....	79

4.2.17	Tubos.....	79
4.2.18	Soldadura	79
4.3	ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.....	80
4.3.1	Introducción.....	80
4.3.2	Preliminares	81
4.3.3	Desinstalaciones	82
4.3.4	Movimiento de tierras	82
4.3.5	Fundaciones.....	88
4.3.5.3	Recomendaciones de orden general	89
4.3.5.4	Fundaciones	89
4.3.6	ESTRUCTURA Y ELEMENTOS DE ACERO	90
4.3.6.1	Resistencia y especificaciones	90
4.3.6.2	Planos de Taller.....	91
4.3.6.3	Soldadura	91
4.3.6.4	UNIONES EMPERNADAS.....	96
4.3.6.4.1	Utilización de pernos.	96
4.3.6.4.2	Utilización de tuercas.	96
4.3.6.4.3	Utilización de arandelas.	96
4.3.6.4.4	Pintura.....	98

4.3.6.4.5	Erección y Montaje	99
4.3.7	ESTRUCTURA DE CONCRETO	99
4.3.7.1	Condiciones Generales del Concreto	99
4.3.7.2	Resistencia del concreto.....	100
4.3.7.3	Aditivos	100
4.3.7.4	Mezclado	101
4.3.7.5	Colocación y Vibrado del Concreto.....	101
4.3.7.6	Control de Resistencia.....	102
4.3.7.7	Encofrado y Obra falsa	103
4.3.7.7	Curado del Concreto.....	103
4.3.7.8	Reparación de defectos en el Concreto.....	103
4.3.7.9	Barras de Acero de Refuerzo	104
4.3.8	PAREDES ESPECIALES.....	105
4.3.8.1	Paredes de COVINTEC.....	105
4.3.8.2	Clase de Mortero	106
4.3.8.3	Colocación.....	107
4.3.8.4	Requisitos Generales	107
4.3.8.5	Andamios y Protección	107
4.3.8.6	Recubrimiento cerámico en Paredes.....	108

4.3.9	TECHOS Y FASCIAS.....	109
4.3.9.1	Generalidades	109
4.3.9.2	Materiales	109
4.3.9.3	Colocación de las láminas	109
4.3.9.4	Instalación de canales, flashing y accesorios	109
4.3.9.5	Impermeabilización, protección contra la humedad y aislante.....	110
4.3.10	ACABADOS.....	110
4.3.11	CIELO FALSO	110
4.3.11.1	Generales.....	110
4.3.11.2	Trabajos incluidos en esta sección.....	110
4.3.11.3	Materiales.....	111
4.3.11.4	Instalación	111
4.3.11.5	Remates.....	112
4.3.11.6	Cielo en Servicios Sanitarios.....	112
4.3.11.7	Aleros	112
4.3.11.8	Cooperación	112
4.3.11.9	Limpieza.....	113
4.3.11.10	Garantía	113
4.3.12	PISOS.....	113

4.3.12.1	Conformaciones	113
4.3.12.2	Preparación	114
4.3.13	PARTICIONES	115
4.3.13.1	Aleros	115
4.3.14	PUERTAS.....	115
4.3.14.1	Generales.....	115
4.3.14.2	Puertas de Madera	116
4.3.14.2.a	Materiales.....	116
4.3.14.2.b	Marcos.....	116
4.3.14.2.c	Molduras.....	116
4.3.14.2.d	Instalación	116
4.3.14.2.e	Protección	117
4.3.14.3	Puertas de Aluminio y vidrio	117
4.3.14.3.a	General.....	117
4.3.14.3.b	Trabajos incluidos en esta sección.....	117
4.3.14.3.c	Materiales	118
4.3.14.3.d	Instalación	118
4.3.14.3.e	Protección	118
4.3.14.3.f	Llaves.....	118

4.3.14.4	Herrajes.....	118
4.3.14.4.a	General.....	118
4.3.14.4.b	Trabajo incluido en esta sección	118
4.3.14.4.c	Materiales	118
4.3.15	VENTANAS	119
4.3.15.1	General	119
4.3.15.2	Trabajos incluidos en esta sección.....	119
4.3.15.3	Materiales.....	119
4.3.15.4	Instalación	120
4.3.15.5	Protección	120
4.3.15.6	Garantía	120
4.3.15.7	Vidriado	120
4.3.15.7.a	Trabajos incluidos en esta sección.....	120
4.3.15.7.b	Materiales.....	120
4.3.15.7.c	Instalación	121
4.3.15.7.d	Garantía	121
4.3.16	SISTEMA HIDROSANITARIO Y PLUVIAL	121
4.3.16.1	Generalidades	121
4.3.16.2	Tubería y accesorios de agua potable.....	122

4.3.16.2.1	Tubería y accesorios de Hierro Galvanizado.....	122
4.3.16.2.2	Tubería y accesorios de PVC Presión.....	123
4.3.16.2.3	Tubería y accesorios de Cobre	123
4.3.16.2.4	Válvulas para las redes generales de distribución.....	124
4.3.16.2.5	Tubería y accesorios PVC sanitaria y liviana.	124
4.3.16.3	Condiciones Generales de construcción	125
4.3.16.4	Instalaciones de equipos y tuberías de agua potable.....	126
4.3.16.5	Instalación de tuberías y accesorios de alcantarillado sanitario	131
4.3.16.6	Cajas de registro, bocas de limpieza y canales pluviales.....	133
4.3.16.7	Sistema Contra incendio	135
4.3.16.8	Disposiciones varias.....	137
4.3.17	ELECTRICIDAD	140
4.3.17.1	Generalidades	140
4.3.17.2	Alcances.....	141
4.3.17.3	Derechos de Conexión	142
4.3.17.4	Planos	142
4.3.17.5	Procedimientos para la Instalación.....	142
4.3.17.6	Alcances de los Trabajos	143
4.3.17.7	Materiales.....	143

4.3.17.8	Centro de Carga CGC, Paneles y subpaneles	143
4.3.17.9	Obras civiles.....	146
4.3.17.10	Canalizaciones y Tuberías.	147
4.3.17.11	Cajas de salida y Registro.....	152
4.3.17.12	Conductores Electricos.....	152
4.3.17.13	Sistema de Tierra	154
4.3.17.14	Luminarias y Accesorios.....	155
4.3.17.15	Unidad Transformadora.....	155
4.3.17.16	Interruptores para control de Alumbrado	157
4.3.17.17	Tomacorrientes	158
4.3.18	AIRE ACONDICIONADO.....	158
4.3.18.1	Condiciones del sitio y Obligaciones especiales del Contratista	158
4.3.18.3	Generalidades	158
4.3.18.4	Examen de los planos	159
4.3.18.5	Regulaciones.....	159
4.3.18.6	Condiciones de Diseño.....	160
4.3.18.7	Unidades Centrales SPLIT de Aire Acondicionado	160
4.3.18.8	Unidades mini SPLIT	161
4.3.18.9	Ensayos y Ajustes	161

4.3.18.10	Planos Finales	162
4.3.18.11	Instructivo de Operación y Mantenimiento	163
4.3.18.12	Mantenimiento y Garantía	163
4.3.18.13	Limpieza	163
4.3.18.14	Protección	164
4.3.19	OBRAS EXTERIORES Unidad de medida (M ²)	164
4.3.19.1	Generalidades	164
4.3.19.2	Materiales.....	164
4.3.20	PINTURA Unidad de Medida (m ²)	165
4.3.20.1	Material	165
4.3.20.2	Muestras.....	167
4.3.20.3	Inspección de las superficies.....	167
4.3.20.4	Mano de Obra	167
4.3.20.5	Preparación de las superficies	167
4.3.20.6	Protección	168
4.3.20.7	Limpieza.....	168
4.3.21	LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL.....	168
5	CONCLUSIONES.....	180
6.	RECOMENDACIONES	181

7	REFERENCIAS	183
8	ANEXOS	184
8.1	Manual de habilitación de establecimientos proveedores de servicios de salud normativa	
013.	184	

Tabla de Ilustraciones

Tabla 1 Datos Generales de la empresa _____ 33

RESUMEN

El presente informe de práctica profesional se desarrolló en base al título X *Normativa para las prácticas profesionales*¹ y cuya finalidad es la de “comprobar, medir y evaluar el grado de dominio teórico-práctico de los conocimientos científico técnicos adquiridos durante su entrenamiento”.(p 303 reglamentos UNI).

El objetivo consiste en establecer el proceso metodológico del diseño arquitectónico, y actividades paralelas desarrolladas para la ampliación de hospital central managua “Dr. Eddy Kühl”; siendo cada una de estas actividades determinadas por el proyecto mismo y de acuerdo a los requerimientos y objetivos de la institución. Para el logro de los resultados aquí expuestos, se realizó todo un proceso de investigación de campo, el cual se desarrolló *in situ* del proyecto. Se utilizaron herramientas de medición iniciando desde levantamiento físico, topográfico de toda la infraestructura existente; así también herramientas de modelación para evidenciar la accesibilidad del diseño, su gestión y organización.

Los resultados obtenidos ofrecen varias conclusiones de las cuales podemos citar la consolidación del factor confianza de las destrezas desarrolladas; trabajo en equipo y responsabilidad y cumplimiento laboral. Finalmente, el desarrollo de un proyecto confiable en base a los requerimientos básicos emitidos por la administración hospitalaria y ajustados a los estándares de diseño establecidos en las normas técnicas Nicaragüense.

ABSTRACT

This report was developed practice based on Title X regulations for professional practices and whose purpose is to "check, measure and assess the degree of theoretical and practical mastery of technical scientific knowledge acquired during their training." (P 303 UNI regulations).

The objective is to establish the methodological process of architectural design, and parallel activities to expand managua central hospital "Dr. Eddy Kühl "; It is each of these activities identified by the project itself and according to the requirements and objectives of the institution. To achieve the results presented here, a process of field research, which developed the project site was performed. Measuring tools starting from

¹ Aprobada por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en base al artículo 16, inciso 1, de la “ley de Autonomía de las instituciones de educación superior” promulgada el 5 de abril de 1995

physical survey, topographic of all existing infrastructure were used; modeling tools and also to demonstrate the accessibility of design, management and organization.

The results offer several conclusions which we can mention the consolidation of the confidence factor developed skills; teamwork and responsibility and labor compliance. Finally, the development of a reliable project based on the basic requirements issued by the hospital administration and adjusted to the design standards established in the Nicaraguan technical standards.

Palabras clave: Areas, flujo, accesibilidad, hospital, herramientas.

1 INTRODUCCION

En el mundo contemporáneo, la organización de los hospitales constituye parte esencial de todo programa de asistencia médica. Debido a la creciente complejidad de las ciencias médicas, es indispensable que los médicos generales y especialistas puedan contar con un servicio hospitalario eficaz; pero también, corresponde al hospital moderno, desempeñar un papel importante en los programas de salud y bienestar social, así como la influencia que ejerce en el proceso de desarrollo económico.

El propósito del presente informe de práctica profesional es mucho más modesto, pero si contribuye a ayudar a las autoridades competentes a lograr posibles soluciones a sus dificultades; está elaborado en base al título X *Normativa para las prácticas profesionales*² y cuya finalidad es la de regular y normar todo el proceso académico final bajo el que se regirá la modalidad para optar al título de Arquitecto. (Reglamentos UNI p.303).

En este contexto, el hospital central Managua “Dr. Eddy Kühl”, por sus características, complejidad de servicio y atención hospitalaria, se exhibe aquí como un modelo de estudio que nos ha permitido reconocer los distintos procesos de diseño en sus instalaciones en el marco de un sistema profesional, gestión integral del modelo de instalación.

El presente documento está centrado en la estructura física y funcional del Hospital Central Managua “Dr Eddy Kühl” así como las distintas actividades realizadas durante el período de práctica profesional en la empresa del Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Álvarez; nos ajustaremos en la calidad y metodología de diseño especificaciones técnicas, definición de alcances de obra, así como el programa de ejecución elaborado para la ejecución de la instalación hospitalaria.

Para lograr esto, hemos completado un inventario y clasificación de los espacios existentes y evaluado a criterio las características funcionales, de imagen e impacto en función del perfil de atención y servicios médicos del hospital, así, para ejecutar lo planteado nos fijamos varios objetivos que nos orientan en el cumplimiento de las metas propuestas:

² Aprobada por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en base al artículo 16, inciso 1, de la “Ley de Autonomía de las instituciones de educación superior” promulgada el 5 de abril de 1995

Objetivo General:

Elaborar el diseño Arquitectónico, presupuesto, programa de ejecución de la segunda etapa de ampliación del hospital central Managua "Dr. Eddy Kühl"

.Objetivos específicos:

Incorporar la documentación técnica del proyecto con el fin de concretar la posterior ejecución física del mismo.

Elaborar levantamiento y estudio arquitectónico del proyecto de ampliación del hospital central managua "Dr. Eddy Kühl".

Determinar diseño arquitectónico final de ampliación del hospital central managua "Dr. Eddy Kühl".

Obtener el cálculo de materiales y alcances de obra del proyecto.

Elaborar especificaciones técnicas del proyecto

Elaborar programa de ejecución física para la construcción del proyecto.

Elaborar propuesta de preselección de empresas para la licitación del proyecto.

2 DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Según García Valcarce, la empresa constructora se puede definir como “la unidad de producción integrada por el capital y el trabajo, cuya actividad está al servicio del bien común y tiene un fin lucrativo”. (Pag-93).

2.1 Características de prestación de servicios.

La empresa brinda servicios de diseño, desarrollo de edificación de obras verticales: (del tipo comercial, institucional, habitacionales, hospitalarias, naves industriales, viviendas unifamiliares, estructuras metálicas) así también de obras horizontales (movimiento de tierras y terraceo; mantenimiento de caminos rurales y urbanos; construcción de carreteras en adoquinado y concreto hidráulico)

Tabla 1 Datos Generales de la empresa

Nombre de la empresa	Ing. Fausto Vasconcelo Álvarez
N° RUC	5611411630006X
Ubicación	Portón, Hospital Bautista 1c. abajo 1 ½ c. al sur
Dueño:	Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Álvarez.
Fecha de constitución	27 de abril del 2002
Tipo de Servicio	Diseño y desarrollo de obras horizontales y verticales.

Misión

Aprovechar las oportunidades del mercado y solucionar las necesidades de nuestros clientes en una forma competitiva y creativa, gestionando, diseñando, construyendo y controlando proyectos habitacionales, comerciales, institucionales, industriales y de infraestructura; aplicando conceptos novedosos y orientando correctamente el recurso humano, a través de la capacitación y contribución al mejoramiento de su calidad de vida para obtener aumento en su productividad laboral y progreso en su entorno personal y familiar.

Visión

Nuestra visión consiste en llegar a ser la empresa constructora líder en la región en términos de calidad y satisfacción al cliente. Queremos ser uno de los protagonistas de la actividad empresarial, manteniendo siempre nuestro serio compromiso con el desarrollo del país, la comunidad, y el respeto al medioambiente.

2.2 La estructura organizacional

La estructura organizacional, hace referencia a los diferentes departamentos de la empresa, así como las interrelaciones y dependencias que hay entre ellas para el eficiente desempeño de sus funciones según las circunstancias de los distintos proyectos, particularmente clasificándose como una organización del tipo “en línea – Staff”, basada en la autoridad directa del gerente y en el empleo de especialistas, pero considerados exclusivamente en una labor de asesoramiento y apoyo técnico, lo cual se ajusta a la categoría de las pequeñas empresas constructoras.

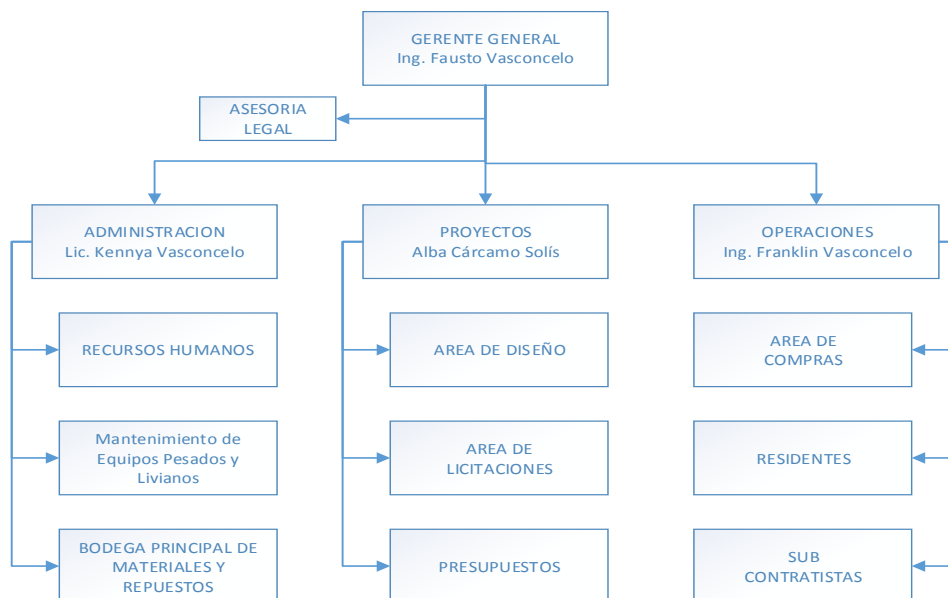


Fig. 1 Organigrama de la empresa

2.3 Responsable técnico del proyecto.

2.3.1 Dirección de proyectos:

Asume la máxima autoridad y responsabilidad de todas las funciones de organización, planificación, ejecución y control técnico de las obras; es el lazo de unión entre la obra y el resto de la empresa.

Es la encargada de elegir y valorar el personal técnico y profesional para su contratación posterior.

2.3.2 Área de Diseño.

En esta área se desarrolla según las características específicas que necesita nuestro cliente, los distintos diseños, tanto de obras verticales, como horizontales y abarca las distintas especialidades y etapas del proceso. Cada uno de los distintos especialistas que intervienen en el proceso es responsable de elaborar las especificaciones técnicas y memoria técnica de cada especialidad.

2.3.3 Área de Presupuestos.

Esta área es responsable de elaborar todo el inventario de materiales, (take off); cotizar los costos de mercado; estructurar los alcances de obra; elaborar el presupuesto de costos y programar el tiempo de ejecución de cada proyecto.

2.3.4 Área de licitaciones

Es el área encargada de buscar licitaciones en las diferentes entidades privadas o del sector público, elabora documentos de licitación; regula y revisa los contratos de obra.

2.3.5 Operaciones y supervisión de proyectos.

Es el área encargada de ejecutar y supervisar las actividades inherentes a la implementación de todo proyecto que cuente con diseño e inversión aprobado; funciona de la siguiente manera:

- a) Elaborar los expedientes técnicos de los proyectos.
- b) Programa actividades, tareas del proyecto para su seguimiento y control.
- c) Ejecutar las actividades y/o tareas del proyecto de acuerdo al alcance de obras y presupuesto.
- d) Supervisar las actividades entregables del proyecto, según diseño y especificaciones.
- e) Elabora los informes de inicio, ejecución y cierre del proyecto.
- f) Liquidación y transferencia del proyecto, según el presupuesto.

2.4 Alcances del proyecto desde la perspectiva de la empresa.

I.- ACTIVIDADES DESEMPEÑADAS

A partir del compromiso adquirido con la empresa, el desempeño de las actividades ha estado basado en el diseño de proyectos de obra verticales que inicialmente complementó la elaboración de los planos “as build” de los proyectos que la empresa ejecuta, posteriormente, hemos participado como asistente en la



elaboración de presupuestos, tanto en obra vertical como en obras horizontales, lo que también involucró la elaboración de programas de ejecución de cada uno de los proyectos que como empresa se han ejecutado. Finalmente el desempeño en estas actividades me valió una participación como asistente de proyectos actividad que involucra supervisión; elaboración de planillas de pago; compra y control de materiales para abastecer proyectos que a continuación se resumen.

II.- PROYECTOS EJECUTADOS

Durante los últimos 4 años de servicio en la empresa, se participó en los siguientes proyectos de obra vertical:

1. Nombre del proyecto:	"Remodelación General Laboratorios Ramos"
Responsable del proyecto	Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Alvarez. Gerente de proyectos Ing. Iván Morales. Ingeniero Residente Br. Alba Cárcamo Solís Residente aux..
Fuente de Financiamiento;	Fondos Propios Laboratorios "Ramos"
Período de Ejecución:	Abril 2009 – Diciembre 2011
Instancia ejecutora y responsable:	Ing Fausto Leonel Vasconcelo.
Ubicación del proyecto:	Laboratorios Ramos, Managua.
Alcances del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> a. Evaluación técnica de necesidades. b. Preliminares. c. Topografía y movimiento de tierras para conformación de terrazas constructivas. d. Fundaciones y estructuras de concreto. e. Mampostería, cubierta de techos y fascias. f. Particiones livianas y acabados. g. Cubiertas, Pisos, cielos y carpintería. h. Suministro e instalación de puertas y ventanas. i. Diseño e instalaciones de artefactos sanitarios. j. Diseño Eléctrico. k. Diseño Telecomunicaciones. l. Instalaciones de puertas, ventanas, pintura en paredes m. Elaboración de presupuestos. n. Programa de ejecución. o. Planos constructivos.
Monto Ejecutado:	US \$ 3, 408,201.47 (Aproximadamente)
Breve descripción del proyecto	El proyecto consiste en la remodelación de las siguientes áreas: area de líquidos, de sólidos y semi-sólidos; area de empaque; Cocina-comedor y servicio sanitarios de empleados; bodega de productos terminados; construcción del area de mantenimiento y bodega de materia prima; renovación del sistema hidrosanitario,

	pluvial y red contra incendio; adoquinamiento de calle interna y construcción de cisterna para abastecimiento de agua potable; construcción de caseta de seguridad y bodega de productos inflamables; area de gerencia y vestidores.
Beneficiarios:	Cientes, trabajadores de áreas y de los servicio hospitalarios, .
Breve descripción del trabajo realizado	En este proyecto, además me desempeñé como residente auxiliar por parte del contratista y encargada del suministro de los materiales de construcción; elaboración de planilla de pago y evaluación de los avances de obra.
<p>Anexos.</p> <p>Areas de produccion Liquidos y Solidos</p>  <p>Puertas de aluminio – vidrio con lamina de acero inoxidable en la parte inferior en areas de produccion, el resto de las areas aluminio – vidrio.</p>  <p>Acabado de piso epoxico, con resina de 4 mm de espesor.</p>	 <p>Acabado final de área de lavados, mesa de granito con pana pantry's de cerámica y llave tipo gancho.</p>  <p>Acabado de piso epoxico, con resina de 4 mm de espesor.</p>
Nombre del proyecto:	Construccion de Bodega para medicamentos a Distribuidora Cruz

	Azul, DISCSA
Responsable del proyecto	Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Alvarez. Gerente de proyectos Ing. Franklin Vasconcelo Granja. Ingeniero Residente Br. Alba Cárcamo Solís Residente aux..
Fuente de Financiamiento;	Fondos propios, hospital cruz azul
Período de Ejecución:	Diciembre 2012 – Noviembre 2013
Instancia ejecutora y responsable:	Departamento de Diseño. Br. Alba Cárcamo Solís.
Ubicación del proyecto:	Semaforos de Ciudad Jardin 2.5 cuadras al lago, mano derecha, Barrio los Angeles.
Alcances del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> a. Evaluación técnica de necesidades. b. Desinstalaciones en unidad de pruebas especiales. c. Diseño e instalaciones de artefactos sanitariosl. d. Diseño Eléctrico e. Diseño Telecomunicaciones. f. Instalaciones de puertas, ventanas, pintura en paredes g. Elaboración de presupuesto h. Programa de ejecución i. Planos constructivos.
Monto Ejecutado	US \$ 2, 669,425.27 (Aproximadamente)
Breve descripción del proyecto	El proyecto consiste en la construccion de baodega para medicamentos, a fin de ampliar y mejorar las condiciones para la atención de clientes y condiciones del personal de dichas áreas. Se instalaron particiones livianas de Durock, para las areas de cuarto refrigerado; cielo falso de Durock con acabados lisos, sin fisuras y pintura de aceite mate color blanco antiguo. Se suministraron e instalaron las accesorios de servicios sanitarios; el piso quedo con el acabado de losa con fino pozzarra, se instalaron extractores tipos industriales y los rack's de añmacenamiento.
Beneficiarios:	Clientes, trabajadores de áreas y de los servicio hospitalarios, .
Breve descripción del trabajo realizado	En este proyecto, además me desempeñé como residente auxiliar por parte del contratista y encargada del suministro de los materiales de construcción; elaboración de planilla de pago y evaluación de los avances de obra.
Anexos.	<div>  <p>Control de calidad, en terrazas.</p> </div> <div>  <p>Señalización en el area de trabajo</p> </div>



Construcción de fundaciones, zapatas y columnas.



Construcción de cuartos climatizados.

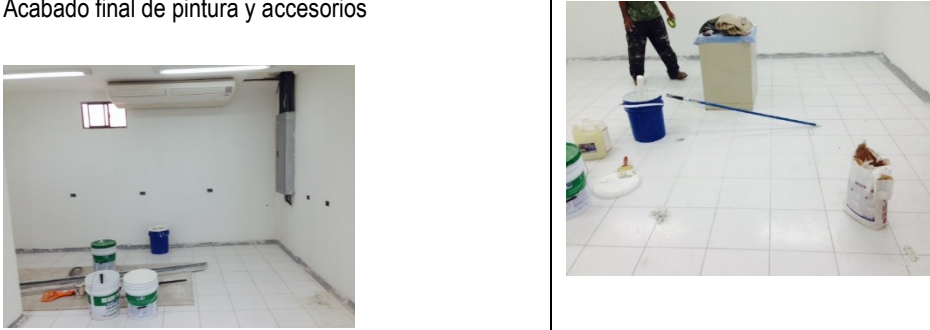


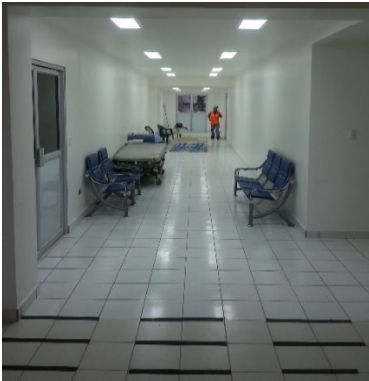

Vista frontal, con la estructura metálica de techo tipo cerchas.



Vista lateral, paredes terminadas e instalando la cubierta de techo.

Nombre del proyecto:	Remodelación del área de Neonatología, Hospital Cruz Azul, Managua
Responsable del proyecto	Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Alvarez. Gerente de proyectos Ing. Ana Graciela Avellán Residente Br. Alba Cárcamo Solís Residente aux..
Fuente de Financiamiento;	Fondos propios, hospital cruz azul
Período de Ejecución:	Enero 2012 – Marzo 2012 (65 días calendario)
Instancia ejecutora y responsable:	Ing. Fausto Vasconcelo Alvarez.
Ubicación del proyecto:	Hospital Cruz azul, del busto José Martí, 1c. arriba, 2c. al lago, 50 mts. Arriba, Managua.
Alcances del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> a. Evaluación técnica de necesidades. b. Demoliciones y desinstalaciones de cerámica en pisos y paredes. c. Desinstalaciones; suministro e instalación de cielo falso. d. Diseño e instalaciones de artefactos sanitariosl. e. Diseño Eléctrico f. Instalaciones de puertas, ventanas, pintura en paredes

	<ul style="list-style-type: none"> g. Elaboración de presupuesto h. Suministro y control de materiales de construcción. i. Programa de ejecución y seguimiento j. Planos constructivos.
Monto Ejecutado:	US \$ 110,249.50
Breve descripción del proyecto	El proyecto consiste en la remodelación del area de neonatología del hospital Cruz Azul, a fin de ampliar y mejorar las condiciones para la atención de pacientes y condiciones del personal del área. Se instalaron particiones livianas de Durock; cielo falso de Gypsum con acabados lisos, sin fisuras y pintura de aceite mate color blanco. Instalación de aire acondicionado, además, de sustituir el piso por piso cerámico y se actualizaron las instalaciones electricas para los nuevo equipos a utilizar en dichas áreas; se modificaron las instalaciones hidrosanitarias, además se instalaron lavamanos, duchas inodoros y urinarios.
Beneficiarios:	Clientes y trabajadores de áreas y de los servicio hospitalarios, .
Breve descripción del trabajo realizado	En este proyecto, además me desempeñé como residente auxiliar por parte del contratista y encargada del suministro de los materiales de construcción; elaboración de planilla de pago y evaluación de los avances de obra.
Anexos. Acabado final de pintura y accesorios	 <p>Acabado final de pintura.</p>
Nombre del proyecto:	Construcción del area de Emergencia, Hospital Cruz Azul, Managua
Responsable del proyecto	Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Alvarez. Gerente de proyectos Ing. Ana Graciela Avellán Residente Br. Alba Cárcamo Solís Residente aux..
Fuente de Financiamiento;	Fondos propios, hospital cruz azul
Período de Ejecución:	Julio 2013 – Ocrubre 2013 (50 días calendario)
Instancia ejecutora y responsable:	Ing. Fausto leonel Vasconcelo Alvarez.
Ubicación del proyecto:	Hospital Cruz azul, del busto José Martí, 1c. arriba, 2c. al lago, 50 mts. Arriba, Managua.
Alcances del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> a. Evaluación técnica de necesidades. b. Demoliciones y desinstalaciones en área a construir. c. Relleno y compactación de superficie. d. Diseño Arquitectónico y elaboración de planos

	<p>constructivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> e. Diseño Estructura de nueva construcción con mampostería reforzada. f. Diseño Eléctrico y AA g. Diseño Hidráulico y sanitario. h. Diseño Telecomunicaciones. i. Instalaciones de puertas, ventanas, pintura en paredes j. Elaboración de presupuesto y estructura de costos. k. Programa de ejecución l. Planos constructivos (as build).
Monto Ejecutado:	US \$ 391, 307.68
Breve descripción del proyecto	<p>El proyecto consiste en la construcción del área de rayos X mamografía del hospital Cruz Azul, a fin de ampliar y mejorar la oferta de servicios y condiciones para la atención de pacientes y condiciones del personal de dichas áreas. Se construyeron paredes de mampostería reforzada, cubierta de concreto; además de instalaron particiones livianas de Durock; cielo falso de Gypsum. Se instaló piso de porcelanato y se actualizaron las instalaciones eléctricas para los nuevos equipos a utilizar en dichas áreas; se modificaron las instalaciones hidrosanitarias, además se instalaron lavamanos, duchas inodoros y urinarios.</p>
Beneficiarios:	Clientes y trabajadores de áreas y de los servicios hospitalarios, .
Breve descripción del trabajo realizado	<p>En este proyecto, participé en el diseño, elaboración de los alcances de obra, presupuesto y coordinación con el resto de ingenieros especialistas en estructuras, electricidad, e hidráulica; además de como residente auxiliar en la etapa constructiva por parte del contratista y encargada del suministro de los materiales de construcción; elaboración de planilla de pago y evaluación de los avances de obra.</p>
<p>Anexos.</p>  <p>Pasillo emergencia</p>	 <p>Mueble estación de enfermería</p>






Acabado de paredes pasteadas y puertas de aluminio-vidrio y aluminio-acero inoxidable



Acabado de servicios sanitarios

Nombre del proyecto:	Construcción del área de Hemodiálisis, Hospital Cruz Azul, Managua
Responsable del proyecto	Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Alvarez. Gerente de proyectos Ing. Iván Morales / Arq. Priscila Navas Residente Arq. Alberto Rendón y Br. Alba Cárcamo Solís Residente aux..
Fuente de Financiamiento;	Servicios Médicos S.A. (SERMESA)
Período de Ejecución:	Diciembre 2014 – Enero 2015 (185 días calendario)
Instancia ejecutora y responsable:	Ing Fausto Leonel Vasconcelo.
Ubicación del proyecto:	Hospital Cruz azul, del busto José Martí, 1c. arriba, 2c. al lago, 50 mts. Arriba, Managua.
Alcances del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> a. Evaluación técnica de necesidades. b. Preliminares. c. Topografía y movimiento de tierras para conformación de terraza constructiva. d. Fundaciones y estructura de concreto. e. Mampostería, cubierta de techos y fascia. f. Particiones livianas y acabados. g. Cubierta, Piso, cielos y carpintería. h. Suministro e instalación de puertas y ventanas. i. Diseño e instalaciones de artefactos sanitariosl. j. Diseño Eléctrico

	<ul style="list-style-type: none"> k. Diseño Telecomunicaciones. l. Instalaciones de puertas, ventanas, pintura en paredes m. Elaboración de presupuesto n. Programa de ejecución o. Planos constructivos.
Monto Ejecutado:	US \$ 1, 621,494.07
Breve descripción del proyecto	El proyecto consiste en la construcción del área de hemodiálisis del hospital Cruz Azul, a fin de ampliar y mejorar las condiciones para la atención de pacientes y condiciones del personal de dichas áreas. Se instalaron particiones livianas de Durock; cielo falso de Gypsum con acabados lisos, sin fisuras y pintura de aceite mate color blanco. Se instaló piso cerámico y se actualizaron las instalaciones electricas para los nuevo equipos a utilizar en dichas áreas; se modificaron las instalaciones hidrosanitarias, además se instalaron lavamanos, duchas inodoros y urinarios.
Beneficiarios:	Clientes, trabajadores de áreas y de los servicio hospitalarios, .
Breve descripción del trabajo realizado	En este proyecto, además me desempeñé como residente auxiliar por parte del contratista y encargada del suministro de los materiales de construcción; elaboración de planilla de pago y evaluación de los avances de obra.
Anexos.	<div>   </div> <div>  <p>Vista hacia el cuarto de procedimiento y aislados</p>  </div>

Sala de hemodialisis, equipada.



Área de descanso medico.



Área de lavado y Osmosis.



Acceso a sala de Hemodialisis, solo pacientes.

Nombre del proyecto:

Responsable del proyecto

Sala de espera



Área de lavado de fistula.



Área de Osmosis equipada.



Vista hacia consultorios, lavado de fistula y almacén.

Remodelación del área de pruebas especiales y laboratorio, Hospital Cruz Azul, Managua

Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Alvarez. Gerente de proyectos

	Ing. Ana Graciela Avellán. Ingeniera Residente Br. Alba Cárcamo Solís Residente aux..
Fuente de Financiamiento;	Fondos propios, hospital cruz azul
Período de Ejecución:	Noviembre 2012 – Enero 2013 (50 días calendario)
Instancia ejecutora y responsable:	Departamento de Diseño. Br. Alba Cárcamo Solís.
Ubicación del proyecto:	Hospital Cruz azul, del busto José Martí, 1c. arriba, 2c. al lago, 50 mts. Arriba, Managua.
Alcances del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> p. Evaluación técnica de necesidades. q. Desinstalaciones en unidad de pruebas especiales. r. Diseño e instalaciones de artefactos sanitariosl. s. Diseño Eléctrico t. Diseño Telecomunicaciones. u. Instalaciones de puertas, ventanas, pintura en paredes v. Elaboración de presupuesto w. Programa de ejecución x. Planos constructivos.
Monto ejecutado:	US \$ 102,195.39
Breve descripción del proyecto	El proyecto consiste en la remodelación de las áreas de laboratorio y pruebas especiales del hospital Cruz Azul, a fin de ampliar y mejorar las condiciones para la atención de pacientes y condiciones del personal de dichas áreas. Se instalaron particiones livianas de Durock; cielo falso de Gypsum con acabados lisos, sin fisuras y pintura de aceite mate color blanco. Se instaló piso cerámico y se actualizaron las instalaciones electricas para los nuevo equipos a utilizar en dichas áreas; se modificaron las instalaciones hidrosanitarias, además se instalaron lavamanos, duchas inodoros y urinarios.
Beneficiarios:	Clientes y trabajadores de áreas y de los servicio hospitalarios, .
Breve descripción del trabajo realizado	En este proyecto, además me desempeñé como residente auxiliar por parte del contratista y encargada del suministro de los materiales de construcción; elaboración de planilla de pago y evaluación de los avances de obra.
Anexos. (adjuntar fotos relevantes del proyecto)	

Nombre del proyecto:	Construcción de sala de Rayos X y Mamografía, Hosp. Cruz Azul Managua
Responsable del proyecto	Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Alvarez. Gerente de proyectos Ing. Iván Morales / Arq. Priscila Navas Residentes Br. Alba Cárcamo Solís Residente aux..
Fuente de Financiamiento;	Fondos Propios
Período de Ejecución:	Mayo 2013 – Agosto 2013 (65 días calendario)
Instancia ejecutora y responsable:	Ing Fausto Leonel Vasconcelo.
Ubicación del proyecto:	Hospital Cruz azul, del busto José Martí, 1c. arriba, 2c. al lago, 50 mts. Arriba, Managua.
Alcances del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> a. Evaluación técnica de necesidades. b. Desinstalaciones en area a construir. c. Diseño e instalaciones de artefactos sanitarios. d. Diseño Eléctrico. e. Instalaciones de puertas, ventanas, pintura en paredes f. Elaboración de presupuesto g. Programa de ejecución h. Planos constructivos.
Monto Ejecutado:	US \$ 241,352.03
Breve descripción del proyecto	El proyecto consiste en la construcción de las areas de Rayos X y Mamografía del hospital Cruz Azul, a fin de ampliar y mejorar las condiciones para la atención de pacientes y condiciones del personal de dichas áreas. Se construyeron paredes monolíticas con acero de refuerzo y concreto de 3,000 PSI con aditivos acelerante y impermeables; cielo falso de Gypsum con acabados lisos, sin fisuras y pintura epoxica en las areas de RX y Mamografía, en el resto de las areas de aceite mate. Se instaló piso cerámico y se realizaron las instalaciones electricas nuevas para los nuevo equipos a utilizar en dichas áreas; se colocaron nuevas instalaciones hidrosanitarias y se conectaron a las tuberias principales ya existentes, además se instalaron lavamanos, duchas inodoros y urinarios. Las puertas de madera, plywoos, aluminio-vidrio son aplomadas (especiales para las areas de RX y Mamografía).
Beneficiarios:	Clientes y trabajadores de áreas y de los servicio hospitalarios, .
Breve descripción del trabajo realizado	En este proyecto, además me desempeñé como residente auxiliar por parte del contratista y encargada del suministro de los materiales de construcción; elaboración de planilla de pago y evaluación de los avances de obra.
Anexos.	



Colocación de refuerzo de acero y formaleas para construir paredes monolíticas.



Paredes formaleteadas para llenar con concreto de 3,000 PSI con sus aditivos.



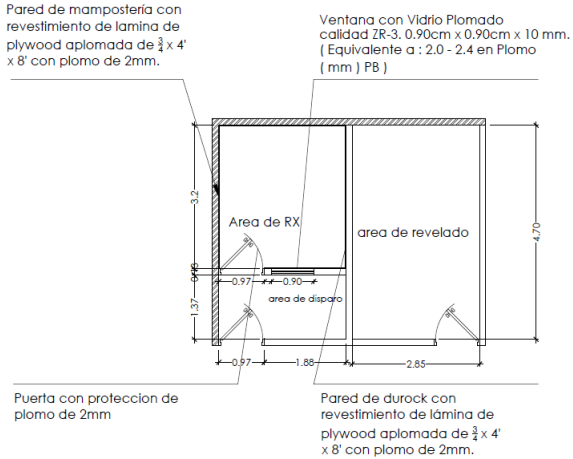
Llenado de losa de concreto, area de Rx.



Acceso a Rayos X y Mamografía. Acabado final exterior con pasta y pintura aceite mate.



Área de Servicios Sanitarios finalizada.



2.4 Compromiso de la empresa en el proceso de evolución y desarrollo de la práctica profesional.



ING. FAUSTO LEONEL VASCONCELO ÁLVAREZ

CONTRATISTA



Levantamientos Topográficos, Movimientos de Tierras, Obras Civiles, Alquiler de Equipos, Construcciones Verticales, Construcciones Horizontales y Supervisión

Managua 17 de febrero del 2015

Arq. Luis Chávez

Decano de la Facultad de Arquitectura

Su despacho

Estimado Arq. Chávez:

Por medio de la presente, permítame dirigirme a Ud. con el propósito de dar aceptación al seguimiento de las prácticas profesionales de Bachiller Alba Zoraida Cárcamo Solís.

Sin más que agregar, me despido de Ud.

Atte.

Ing. Fausto Leonel Vasconcelo Álvarez
Gerente General

Cc. archivo



Dirección: Del Portón del Hospital Bautista 1c. abajo, 1 1/2c. al Sur
Correo: fva1463@hotmail.com · Celular: 8838-2236 · RUC 5611411630006X

3. PROYECTO DE ESTUDIO

El caso de estudio para esta práctica profesional consiste en el diseño de la ampliación del hospital central Managua, “Dr. Eddy Kühl” (HCM) ubicado en Altamira, frente a los semáforos de Lozelsa y a 500 mts. Al SW de la rotonda Centroamérica, sobre la pista de la Solidaridad. El proyecto, cubre una superficie de 2,203.36 m²; limita al Norte con la bodega de Librerías González Pereira (GONPER); al sur con el Colegio y colonia Centroamérica, al este y Oeste con el Centro Comercial Managua (C.C.M). (imagen. 1)

Un hospital según la Organización Mundial de la Salud (OMS). (1957) “es parte integrante de una organización médica y social cuya misión consiste en proporcionar a la población una asistencia medico sanitaria completa, tanto curativa como preventiva, y cuyos servicios externos irradian hasta el ámbito familiar”.³

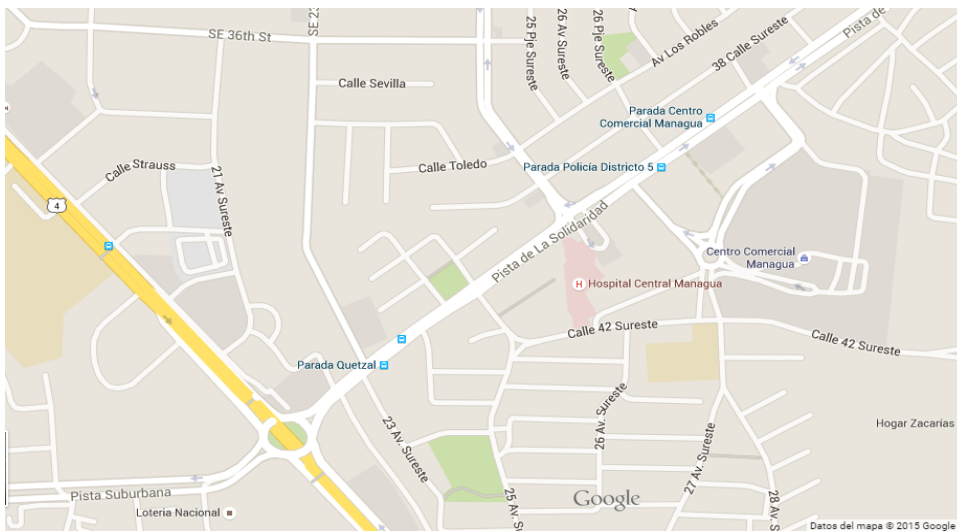


Fig. 1 (Cortesía Google maps 2015)

Un emprendimiento del grupo INVERCASA en el año 2005, da origen al hospital Central Managua, que nace con la fusión de 3 clínicas médicas previsionales (CMP); brindando servicio al Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS) inicialmente para 7,000 familias. Clasificado como un Hospital del tipo

³ Organización Mundial de la Salud. (OMS). Comité de expertos en Organización de la Asistencia médica Función de los hospitales en los programas de protección de la salud. Ser. *Inform técn.* 122,4, 1957

general⁴, el hospital Central Managua (HCM) “Dr. César Amador Kühl”, fue construido en lo que fueron las antiguas instalaciones del desaparecido Banco del Café y cuenta con una superficie de 1.13 Hectáreas, (ver tabla 3), se caracteriza por una infraestructura predominantemente de concreto, a base de esqueleto resistente, cerramientos exteriores de bloques de concreto, y particiones livianas de Gypsum al interior.



Fig.2 [fotografía cortesía de administración HCM 2013] (vista principal 2015)

El hospital cuenta con 33 consultorios con una cobertura de 289,080 consultas anuales. Sólo en 2013, estas aumentaron a 335,648 lo que significó un déficit significativo de 46,568 consultas anuales

Ya que la normativa médica del Ministerio de Salud (MINSA)⁵ indica que la consulta externa se atienden en promedio de 3 a 4 pacientes por hora, lo

que equivale aproximadamente un tiempo entre los 15 o 20 minutos por paciente, según amerite el caso. Ese año, significó en promedio de atención de 10 minutos por paciente, y como resultado, mala atención e inconformidad de los usuarios.

No obstante, pese a extensa infraestructura original y el sostenido crecimiento de asegurados afiliados principalmente por los altos estándares de calidad en atención; equipamiento tecnológico de primer nivel, y su ubicación geográfica; durante el período 2006-2013, la población afiliada se ha incrementado hasta en un 300% unas 22,000 familias oficialmente afiliadas⁶ lo cual demuestra la confianza que tienen médicos y pacientes en los avances y convenios logrados por la administración del HCM, ratificando con ello la calidad de los servicios ofertados.

⁴ Según lo define la OMS. El hospital general es un establecimiento de atención médica que ofrece servicio de diagnóstico y tratamiento de especialidades básicas. Cuenta con consulta externa y hospitalización así como un laboratorio clínico y de patología, servicios de imagenología, urgencias y transfusión sanguínea las 24 horas los 7 días de la semana.

⁵ Manual de procedimiento, planificación y programación de recursos humanos, MINSA, pag. 20, 2010. (vigente).

⁶ Según datos estadísticos, administración Hospital Central Managua. Feb.2014.

Este crecimiento progresivo, creó la necesidad de ampliar la infraestructura, principalmente los servicios y atención ambulatoria en las áreas de consulta externa, ginecoobstetricia, ginecología; ortopedia; campimetría; microscopia especular, ultrasonido, optometría; angiografía.

Si tomamos como referencia y proyectamos con el mismo ritmo de crecimiento, es decir, el 16.11%, la cifra de consultas sería aproximadamente 389,718 por lo que quedaría obsoleta la consulta externa actual.

Por lo que se solicitó realizar la construcción de 46 nuevos consultorios que abarquen todas las especialidades, para una demanda esperada de 402,960 usuarios.

Sin embargo, considerando que la construcción y funcionamiento de los hospitales constituye una empresa muy costosa, la inversión inicial de capital y los gastos de funcionamiento año tras año, van alcanzando proporciones enormes, por lo que algunos aspectos de este proyecto se conceptualizaron en los términos de referencia (TDR), que establecieron los requerimientos para este proyecto arquitectónico⁷ de ampliación.

3.2 Requerimientos básicos para el diseño del edificio.

Para las condiciones del edificio referidas a la planta física, ventilación, temperatura, carga térmica, presión, humedad, iluminación, ruidos, vibraciones, radiaciones ionizantes, contaminación ambiental, fluentes, provisión de agua, instalaciones y accesorios, sustancias nocivas, gases tóxicos, prevención de incendios, limpieza y desinfección, se debe tener en cuenta las normas urbanísticas, normas sanitarias y la NTON 12006-04.

La construcción o remodelación de establecimientos de atención médica y hospitalaria, cumplirá con las disposiciones señaladas en esta norma, aplicables a obras exteriores, señalamientos, circulaciones horizontales y verticales, baños y vestidores, puertas mobiliario, elementos de apoyo y de los servicios que se indican en esta norma.

⁷ Proyecto arquitectónico es el conjunto de planos, dibujos, esquemas y textos explicativos utilizados para plasmar (en papel, digitalmente, o por otros medios de representación) el diseño de una edificación antes de ser construida.

3.2.1. Requisitos arquitectónicos específicos.

Las obras exteriores para plazas, accesos, banquetas y estacionamientos, deben tener las siguientes características:

Las rutas para desplazamiento de personas con discapacidad, deben ser francas y libres de obstáculos con equipamiento urbano y follaje de árboles, así mismo para el uso de rejillas captadoras de agua la separación entre soleras será de 0.013 m.

El acabado de pisos para el desplazamiento de personas con discapacidad, debe ser firme, uniforme y antiderrapante.

Las banquetas para el desplazamiento de personas con discapacidad, deben tener las siguientes características:

Los cambios de nivel en piso se deben compensar con rampas ubicadas en esquinas y para distancias prolongadas se colocarán por lo menos cada 25.0 m y procurar que los peraltes no sean mayores a 0.15 m.

En obras exteriores como plazas y banquetas considerar rampas para cambio de nivel en piso, con dimensiones mínimas de 1.00 m de ancho, pendiente no mayor del 8.0 % para un peralte de 0.15 m y de 6.0 % para desniveles mayores a dos peraltes o 0.30 m, acabado antiderrapante, pintura de color contrastante que indique su presencia y señalización conforme a lo señalado en esta norma.

En estacionamientos se deben destinar espacios de uso para personas con discapacidad y deben tener las siguientes características:

Se deben reservar áreas exclusivas de estacionamiento para el uso de automóviles que transportan o son conducidos por personas con discapacidad en una proporción de un cajón cuando se disponga de 5 a 24 espacios y 5.0% cuando exceda de 25 espacios.

Los estacionamientos para uso de personas con discapacidad, deben estar ubicados lo más cerca posible a los accesos del establecimiento, con ruta libre de obstáculos hasta la entrada del lugar, las circulaciones deben ser al mismo nivel o con rampa para compensar desniveles de banqueta.

Las dimensiones para cajón de estacionamiento, deben ser de 3.80 m de frente por 5.00 m de fondo.

Cuando el estacionamiento en zona de maniobras para ascenso y descenso tenga acabado permeable, considerar pavimento firme, antiderrapante y uniforme.

En los cajones de estacionamiento deben existir señalamientos con pintura en piso con el símbolo de accesibilidad para personas con discapacidad, dimensiones de 1.60 m al centro del cajón y letrero vertical con el mismo símbolo conforme norma.

Los letreros para señalamientos interiores y exteriores deben apegarse a las siguientes especificaciones:

Los letreros y gráficos visuales de tipo vertical deben tener letras de 0.05 m de alto como mínimo, en color contrastante con el fondo, colocados a 2.10 m sobre el nivel del piso y libres de obstáculos.

Los letreros que identifiquen el establecimiento de atención médica y servicios de urgencias, deben estar libres de obstáculos que impidan su visibilidad a una distancia de 10.00 m.

Se deben colocar letreros o señalamientos de localización de servicios para indicar accesos, estacionamientos, rampas, escaleras, conducción, seguridad y preventivos, con dimensiones de 0.40 por 0.60 y a una altura de 2.10 m.

Los señalamientos del servicio de urgencias deben ser de tipo luminoso y con letras en relieve.

Para el acceso de perros guía que acompañen y sirvan de apoyo a ciegos, debe existir señalización internacional que permita su acceso, desplazamiento, uso y permanencia en los establecimientos.

Deben ubicarse señalamientos conductivos, normativos, preventivos y de seguridad, en áreas de accesos, servicios, tránsito y estancia.

En áreas de servicio público, médico y administrativo donde se coloquen letreros táctiles, las letras o números deben ser en alto relieve y sistema Braille con las dimensiones siguientes: 0.002 m de relieve, 0.02 m de altura y colocarse a 1.40 m de altura sobre la pared adyacente a la manija de la puerta.

Las circulaciones horizontales y verticales, como rampas, escaleras y elevadores deben tener las siguientes características:

Todas las circulaciones o pasillos deben tener señalización, conforme al numeral 6.2 de esta norma.

Para indicar la proximidad de desniveles en piso, se debe tener cambio de textura y color diferente con respecto al predominante, en una distancia de 1.50 m por el ancho del elemento, al inicio y final de la rampa.

Para rampas interiores o de acceso, el ancho mínimo debe ser de 1.20 m libre entre pasamanos.

Las rampas deben tener protección lateral con bordes, sardineles o pretilos de 0.05 m de altura como mínimo y pasamanos en ambos lados, de acuerdo a lo señalado en el numeral 6.15.1 de esta norma.

El piso de rampas debe ser firme, uniforme y antiderrapante, evitando acumulación de agua en descansos.

La longitud máxima de una rampa entre descansos debe ser de 6.00 m y pendiente no mayor del 6.0 %, los descansos deben tener una longitud igual o mayor al ancho de la rampa.

Señalamiento que prohíba la obstrucción de la rampa con cualquier tipo de elemento.

Las circulaciones internas en sanitarios, auditorios, comedores, regaderas y vestidores tendrán 1.20 m de ancho libre como mínimo.

En circulaciones externas para el desplazamiento de personas con discapacidad, el piso debe ser de tipo uniforme, firme y antiderrapante.

Los elevadores para usuarios, deben tener las siguientes características:

Los establecimientos de atención médica ambulatoria y hospitalaria, que cuenten con más de dos niveles, deben tener: escaleras, además de elevador y rampas.

Ubicación cercana a la entrada principal.

Señalamientos claros para su localización.

Cambio de textura y color en piso ante la aproximación a puertas de elevadores con un ancho mínimo de 0.75 m.

Área interior libre de 1.20 por 1.50 m como mínimo.

Ancho mínimo de puerta de 0.90 m libres.

Pasamanos interiores en sus tres lados, y en los elevadores de dos puertas se colocarán en sus dos lados, de acuerdo a lo señalado en el numeral 6.15.1 de esta norma.

Controles de llamada colocados a 1.20 m de altura.

Tableros de control a 1.20 m de altura y botones de llamado con números arábigos en alto relieve y con sistema Braille.

Los mecanismos automáticos de cierre de puertas deben de operarse con un mínimo de 15 segundos.

Deben tener exactitud en la parada con relación al nivel del piso, sin sobrepaso y una separación en piso no mayor de 0.02 m, con señal sonora de llegada a piso.

Señalización del número de piso en relieve y sistema Braille, colocado en el canto de la puerta del elevador, a una altura de 1.40 m del nivel de piso.

Los baños y vestidores para pacientes y personal, deben tener las siguientes características:

En regaderas las siguientes:

Para baños de pacientes y personal se debe tener una regadera como mínimo.

El piso debe estar a nivel, evitando sardineles, cambios de nivel y perfiles metálicos de mamparas.

Espacio físico con dimensiones libres de 1.10 m de frente por 1.30 m de fondo.

Puerta de acceso de 0.90 m de ancho mínimo, de acuerdo al numeral 6.13 de esta norma.

Barras de apoyo horizontales en ángulo de 0.90 m de longitud por ambos lados, colocadas en la esquina más cercana a la regadera con alturas de 0.80, 1.20 y 1.50 m sobre el nivel del piso, separadas a 0.05 m del muro, con características de acuerdo al numeral 6.15.2 de esta norma.

El área de regaderas debe estar libre de obstáculos.

Dos ganchos dobles a una altura de 1.20 y 1.50 m, con desfase lateral de 0.20 m.

Los retretes en sanitarios públicos y de personal deben tener las siguientes características:

Un retrete como mínimo, para personas con discapacidad.

Espacio físico con dimensiones de 2.00 m de fondo por 1.60 m de frente.

Puerta de 0.90 m de ancho como mínimo, de acuerdo al numeral 6.13 de esta norma.

Barras de apoyo horizontales en ángulo de 0.90 m de longitud por ambos lados colocadas en la pared lateral más cercana al retrete, colocadas a 0.50, 0.70 y 0.90 m del nivel de piso, separadas 0.05 m del muro, con características de acuerdo a numeral 6.15.2 de esta norma.

Llamador de botón y placa en sistema Braille, conectado a central de enfermeras y colocado a 0.60 m sobre el nivel del piso.

Dos ganchos dobles a una altura de 1.20 y 1.50 m, con desfase lateral de 0.20 m.

El inodoro con asiento debe tener 0.50 m de altura sobre el nivel del piso.

Se debe colocar a 0.56 m de distancia del paño de la pared de apoyo más cercana al centro del mueble.

Los mingitorios deben tener las siguientes características:

En cada nivel donde existan sanitarios públicos debe haber un mingitorio.

La distancia a ambos lados debe ser de 0.45 m del eje del mingitorio hacia paredes laterales.

Barras de apoyo verticales rectas, ubicadas sobre pared posterior a ambos lados del mingitorio, a una distancia de 0.30 m con relación al eje del mueble, una separación de 0.20 m con la pared posterior y una altura sobre piso de 0.90 m en su parte inferior y 1.60 m en su parte superior, con características de acuerdo al numeral 6.15.2 de esta norma.

Los lavabos deben tener las siguientes características:

Se deben colocar a 0.76 m de altura libre sobre nivel del piso.

La distancia entre lavabos debe ser de 0.90 m de eje a eje.

El mueble debe tener empotre de fijación o ménsula de sostén para soportar hasta un peso de 100.00 Kg.

Desagüe colocado hacia la pared posterior.

Deben existir 0.035 m de espacio como mínimo entre el grifo y la pared que da detrás del lavabo; cuando se instalen dos grifos, deben estar separados entre sí 0.20 m como mínimo.

El grifo izquierdo del agua caliente, debe señalarse con color rojo.

Uno de los lavabos debe tener llaves largas tipo aleta.

Los vestidores para pacientes y personal deben tener las siguientes características:

Un vestidor como mínimo.

Espacio físico con dimensiones de 0.90 m de frente por 0.90 m de fondo.

Banca de 0.90 por 0.40 por 0.50 m de material rígido y fija al piso.

Barra de apoyo vertical colocada próxima a la banca a una altura de 0.90 m en la parte inferior y 1.60 m en la superior.

Dos ganchos dobles a una altura de 1.20 y 1.50 m, con desfase lateral de 0.20 m.

Los toalleros y secador de manos deben estar colocados a una altura máxima de 1.20 m al eje del accesorio y los espejos se colocarán con una inclinación de 10 grados a partir de 0.90 m de altura.

Las jaboneras se deben colocar a 1.20 m, adosadas a muro lateral.

La circulación en baños y vestidores debe estar libre de muebles y accesorios, como botes de campana, lockers y accesorios de baño.

Las puertas de comunicación al público deben tener las siguientes características:

En todos los accesos exteriores y de intercomunicación deben tener colores de alto contraste en relación a muros.

En locales reducidos o por maniobras de sillas de ruedas, el abatimiento de puertas debe ser hacia fuera.

Ancho mínimo libre de 0.90 m.

Las puertas de emergencia deben marcarse claramente con letreros y deben abrir hacia afuera.

Las manijas y haladeras deben ser resistentes, tipo palanca por ambos lados y estar instaladas a 0.90 m del nivel del piso.

Para puertas o cancelas donde se especifique cristal y que se instalen a niveles de tránsito de personas con discapacidad, deben tener elementos de contraste que señalen su presencia, ubicados al centro del claro.

El mobiliario de atención al público debe tener las siguientes características:

Su ubicación debe ser en espacios amplios y de acceso directo.

De color contrastante para su identificación.

Deben tener alturas diferentes, destinar un espacio de 1.00 m en sentido horizontal, con altura mínima de 0.73 m entre piso y cubierta para apoyo de escritura y remetimiento inferior de 0.40 m para alojar rodillas.

Elementos de apoyo.

Los pasamanos deben tener las siguientes características:

De tipo redondo de 0.032 m de diámetro exterior como mínimo, con material rígido, resistente, liso, color contrastante, libre de asperezas y que permitan el deslizamiento de las manos sin interrupción.

6.15.1.2 Colocados a 0.90 m y un segundo pasamanos a 0.75 m del nivel del piso.

6.15.1.3 Sujetos firmemente a piso o muro con separación de 0.05 m de la pared, en su caso.

6.15.1.4 Para rampas y escaleras en el arranque y en la llegada deben de prolongarse 0.60 m, con remate curvo y anclaje firme a piso o a muro que permita un apoyo seguro.

6.15.2 Las barras de apoyo deben ser de perfil tubular de 0.032 m de diámetro con sistema de fijación a base de taquete expansivo que garantice un esfuerzo de tracción mínima a 500.00 Kg., la longitud y forma se describen en los numerales correspondientes.

6.15.3 Los pisos, acabados y detalles deben tener las siguientes características:

6.15.3.1 En pisos de áreas húmedas se deben tener materiales antiderrapantes.

6.15.3.2 Los pavimentos deben ser uniformes, firmes y antiderrapantes.

6.15.3.3 En exteriores considerar pendiente en piso para conducir escurrimientos y evitar acumulación de agua.

6.15.3.4 Las superficies para la continuidad de pisos debe ser uniforme y para el caso de juntas constructivas la elevación máxima de tapajuntas será de 0.013 m.

6.15.3.5 En circulaciones donde sea necesaria la utilización de rejillas captadoras de agua con tapas de tipo perfil de ángulo o solera metálica, la separación máxima entre estos elementos deben ser de 0.013 m.

6.15.3.6 Los cambios de nivel en piso hasta 0.006 m pueden ser verticales y sin ningún aviso.

6.15.3.7 Los cambios de nivel mayores de 0.006 m y menores de 0.015 m deben contar con un declive máximo de dos alturas.

6.15.3.8 En salas de espera y auditorios se debe destinar un área cercana al acceso de 1.00 m por 1.25 m para personas con discapacidad en silla de ruedas y se indicará simbología de área reservada.

6.15.3.9 En salas de espera y auditorios se debe reservar un asiento para personas con discapacidad, con muletas o bastones, cercana al acceso y simbología de área reservada.

6.15.3.10 En área de encamados, el espacio entre cama y cama no debe ser menor de 1.00 m de ancho para el paso de silla de ruedas.

6.15.3.11 En comedores se deben considerar mesas de 0.76 m de altura libre y asientos móviles.

6.15.3.12 Los muros que confinen muebles sanitarios, deben ser rígidos y consistentes.

Aspectos constructivos y de funcionamiento.

El sistema constructivo del edificio debe ser lo menos rígido, para obtener un máximo de flexibilidad para redistribución de espacios y futuro crecimiento, tanto a nivel de las diferentes áreas, como para todo el establecimiento.

El área administrativa debe comprobar la calidad del agua y asentar el registro en una bitácora que debe estar disponible para cualquier revisión o verificación.

Al realizar el proyecto arquitectónico es necesario crear un acceso directo, rápido y seguro al establecimiento. Esto incluye los mecanismos de transporte y movimiento de usuarios dentro del establecimiento describiendo gráficamente el flujo de los accesos y circulaciones de los usuarios ambulatorios, hospitalizados, visitantes, personal de salud, evitando los cruces de circulación y mezcla de tipos de pacientes hasta donde sea posible.

Todos los establecimientos deben tener definidos y visibles los horarios de atención, señalizadas las diferentes áreas de trabajo, cartel con derechos y obligaciones de los usuarios. Así mismo debe contar con las medidas mínimas de seguridad ante desastre tales como: tener señalizadas salidas de emergencia,

contar con extinguidores de incendio, anclaje de estantes, tanques de agua, otras que establezca el órgano competente. Debe existir un medio de comunicación en buen estado.

3.2.2. Criterios para acabados.

- Pisos: materiales antiderrapante y lavables
- Muros: materiales lisos y que no acumulen polvo
- Áreas húmedas: superficies repelentes al agua
- Cielos rasos: superficie lisa, continua, de fácil limpieza y mantenimiento.

3.3 El proceso de diseño.

Según describe la NTON 12010-12 parte I “el proceso de diseño arquitectónico se concibe como una actividad inherente a la realización del proyecto de diseño arquitectónico, desarrollándose como un conjunto de fases sucesivas de conocimiento, análisis, evaluación y síntesis de la información del entorno, que permiten concretar el proyecto, sustentado en el juego de planos y documentos técnicos” (pag.12).

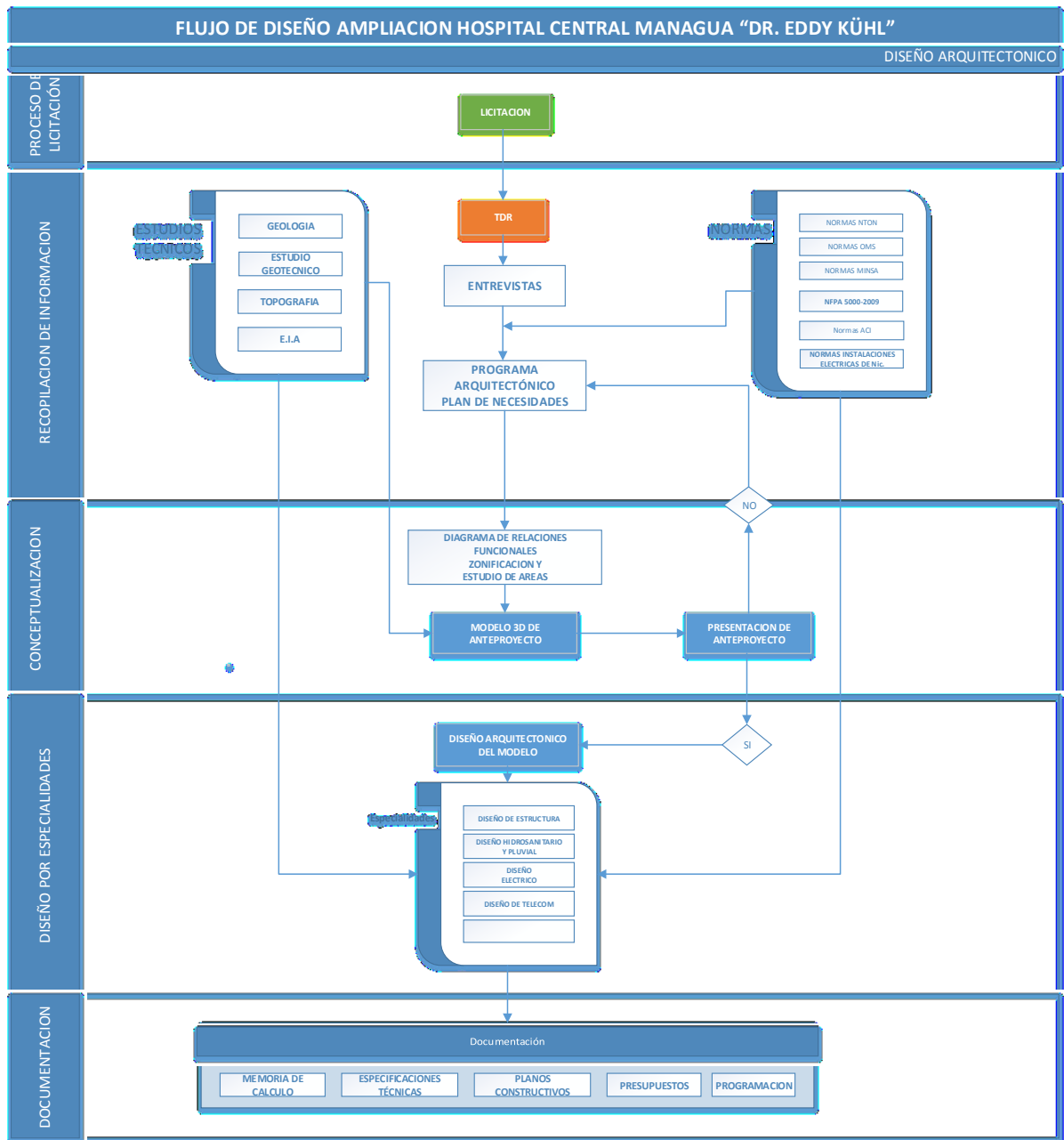


Fig. 2 Diagrama del flujo de Diseño. (Br. Alba Z. Cárcamo 2015)

Una vez que como empresa nos involucramos en el proceso de licitación y notificados como ganadores del proyecto; con apego estricto a los TDR se inició un proceso de investigación guía para el desarrollo del proyecto basado en la regulaciones de la OMS; Organización Panamericana de la salud (OPS); Ministerio de salud (MINSA) y las NTON 12006-04; NTON 12010-12.

De la interpretación de los resultados de esta etapa se definió la “personalidad” del proyecto reflejada en un listado en donde se identificaron los distintos componentes del sistema y sus requerimientos particulares y que académicamente denominamos programa arquitectónico o programa de necesidades (ver anexo...); a partir de este programa de necesidades, se realizó un esquema gráfico, (diagrama de relaciones funcionales), en el cual se representan todos y cada uno de los elementos del programa y relacionamos mediante líneas o flechas de acuerdo a las relaciones entre los distintos espacios.

La siguiente etapa del proceso de diseño fue la de “traducir” en formas útiles los resultados de todas las etapas preliminares, y que representan gráficamente las fases posteriores aquí descritas; es teóricamente un acercamiento conceptual del objeto a diseñar, que posteriormente será sujeto a modificaciones; aquí consideramos en paralelo y con el mismo nivel de importancia los aspectos del contexto arquitectónico, criterios estructurales, la forma, generalidades del presupuesto, tendencias.

3.2 zonificación

Es el ordenamiento de los componentes del diseño establecidos en el programa de necesidades, y está basado en las relaciones lógicas y funcionales entre los distintos ambientes.

3.3 Accesibilidad

En base al marco jurídico regulador en la materia y a las buenas prácticas, se realizó el análisis en el que se desagregan los diversos aspectos establecidos en la metodología, desde la accesibilidad exterior, áreas de parqueo, hasta los espacios de espera y salud, pasando por recepción, consultorios, cuartos de baño, aseos y áreas administrativas entre otros, así como las áreas y zonas de servicio y uso del personal, considerando que las capacidades de los pacientes pueden estar limitadas de forma temporal o permanente, por lo que dada las características del local, pueden ser requeridos por a) personas adultas; personas mayores; niños; personas usuarias de sillas de ruedas; personas con discapacidad visual; personas con ayudas técnicas para el desplazamiento (bastones, muletas y andadores); personas con equipaje, bultos o coches para bebés y finalmente el personal con carro de servicio.

Como mínimo, un paciente debe tener la posibilidad de acceder y desplazarse desde el acceso a las zonas comunes del complejo y en caso de emergencia, debe poder evacuar el recinto sin obstáculos, los resultados de la evaluación se muestran en el anexo 7.2 referida a los requerimientos mínimos de accesibilidad para consultorios y hospitales.

3.3.1 Hospital General

Según lo define la Organización Mundial de la Salud (OMS) por sus siglas, es el “Establecimientos de salud con atención ambulatoria y servicio de hospitalización mayor de 30 camas, con al menos las cuatro especialidades básicas. La atención se brinda las veinticuatro horas del día, cuenta con personal de salud debidamente registrado en el Ministerio de Salud para ofertar el servicio. Dispone de un espacio físico de acuerdo a los estándares establecidos al igual que cuenta con los instrumentos, equipos y material autorizado para tal fin”.

- Servicios Administrativos.
- Servicios Ambulatorios: consulta externa.
- Servicios de emergencia:
- Servicio quirúrgico: bloque quirúrgico, puede tener laparoscopia básica
- Servicios obstétricos: labor y parto.
- Servicio de hospitalización: incluye cuidados intensivos y neonatología
- Servicios de apoyo: admisión y archivo, farmacia, central de equipo.
- Servicios de diagnóstico: laboratorio de clínico tipo A, laboratorio anatomía patológica, radiología convencional, ecografía, estudios eléctricos: electrocardiografía
- Servicios terapéuticos: rehabilitación.
- Servicios generales: almacenes, mantenimiento, cocina, lavandería, planta de emergencia, tanques de almacenamiento de agua, limpieza, seguridad.

Consultorios

El Manual de habilitación para establecimientos de salud, lo define como “establecimiento de salud donde se presta asistencia médica convencional, asistencia odontológica, asistencia tradicional o alternativa, de forma ambulatoria” (p.90). Cuenta para ello con un espacio físico de acuerdo a los estándares establecidos al igual que cuenta con los instrumentos, equipos y material autorizado para tal fin. Debiendo tener acceso al servicio de esterilización de instrumentos.

4. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PROYECTO

4.1 Condiciones generales

Estas especificaciones forman parte integrante del contrato que otorga el dueño a la empresa constructora que se hará cargo de la ejecución del proyecto en cuestión; además, cubren los aspectos relevantes del suministro de bienes y servicios que se aconsejan necesarios para efectuar la construcción; igualmente, complementan las indicaciones presentadas en los planos estableciendo técnicas constructivas a las que se deberá sujetar la ejecución de los diferentes conceptos del trabajo.

Adicionalmente, el ejecutor de las obras cumplirá con las normas vigentes y prácticas aceptables de ejecución correcta de trabajos de esta naturaleza.

El contratista, cumplirá con todas las leyes, reglamentos, disposiciones y decretos válidos en Nicaragua, liberando a la institución, de toda responsabilidad relativa a cualquier procedimiento legal o demanda consiguiente por verdaderas o supuestas violaciones a la ley. De importancia fundamental en la ejecución de estas obras, está el cumplimiento de las normas de seguridad laboral, para evitar accidentes de trabajo. Cumplirá con las regulaciones pertinentes con el empleo de trabajadores, incluyendo horario de trabajo, salario mínimo, días festivos y otras prestaciones sociales.

Por la naturaleza de las obras a realizar, así como la ubicación del proyecto, el contratista se sujetará a las normativas de la institución, referente a identificación, ingreso, circulación y salida de las instalaciones del personal bajo su cargo.

4.1.1 Definiciones

Para todo lo relacionado con el Contrato y con la ejecución de las obras, los términos abajo descritos se entenderán como aquí se definen:

Reglamentación: Los procedimientos de Evaluación, adjudicación y contratación de la ejecución de las obras, se realizarán de acuerdo a lo establecido por la dirección administrativa del hospital Central Managua, así como las leyes vigentes en la materia.

Contrato de Construcción:	Es el conjunto de documentos que regula las obligaciones de los contratantes para la ejecución de las obras, incluye los siguientes documentos: Condiciones Generales, Condiciones especiales; Oferta; Especificaciones Técnicas; Planos Constructivos y Anexos.
El Dueño:	Servicios Médicos S.A. (SERMESA), para quien se ejecutarán las obras a contratar y que están descritas en el formato de oferta y demás documentos del contrato; ejercerá sus funciones por medio de un consultor, supervisor o de cualquier otro representante debidamente autorizado.
Supervisor:	Funcionario designado por el Dueño para la supervisión técnica de la obra, es responsable de vigilar el fiel cumplimiento de las obligaciones contraídas por EL CONTRATISTA. Así como el programa de obra, especificaciones, calidad y costos del proyecto; está autorizado para inspeccionar todo trabajo efectuado y la calidad de los materiales suministrados; la inspección se extenderá a toda o cualquier parte del trabajo; podrá rechazar materiales u obras defectuosas.
Contratista:	Persona natural o jurídica comisionada para la ejecución del contrato de obra.
Sub-contratista:	Cualquier empresa constructora, persona natural, o jurídica seleccionada por el contratista y aprobado por el dueño para ejecutar parte de la obra o suplir bienes requeridos. Actúa por delegación y bajo la responsabilidad directa y única de EL CONTRATISTA.
Contratantes:	Son EL DUEÑO y EL CONTRATISTA.
Residente General:	Representante técnico del contratista y que funge como jefe del personal técnico de la obra.
Trabajo:	Toda mano de obra y todos los materiales, procesos y métodos necesarios conducentes a la cabal ejecución de las obras contratadas.

Bitácora	Es el libro con hojas foliadas y en triplicado, que se lleva para control de todos los principales acontecimientos del proyecto. En ella anotarán: el CONTRATISTA, EL SUPERVISOR, o cualquier otra persona designada por los CONTRATANTES.
Notificación escrita:	Es toda comunicación por escrito en lenguaje corriente, emanado de una de las partes interesadas para hacer saber algo a la otra u otras partes; las anotaciones en BITACORA de la obra, se consideran notificaciones escritas.
Completamiento sustancial:	del proyecto o de un área específica del proyecto, es aquella en que la construcción ha sido completada suficientemente, de acuerdo con los documentos del contrato, de tal manera que EL DUEÑO pueda ocupar el proyecto o el área específica del proyecto para el uso al que fue destinado.
Ocupación previa por el dueño:	Es el derecho que tiene EL DUEÑO de ocupar parcialmente las obras de construcción, aún antes de la Recepción sustancial y sin que esto signifique renuncia de reclamos posteriores.

4.1.2 Calidad de los suministros

Todos los materiales y equipos suministrados serán nuevos, de diseño corriente, y confección de primera clase. El ejecutor deberá estar totalmente familiarizado con las condiciones, dificultades y restricciones del sitio de trabajo; además, seleccionará adecuadamente la mano de obra a emplear, la cual estará calificada para realizar las actividades o labores descritas en el presente documento.

Toda mención hecha en estas especificaciones o lo indicado en los planos, será atendida por el contratista para suplir toda la mano de obra e instalar cada artículo, material o equipo, con el proceso o método indicado y la calidad requerida. Así mismo, deberán estar de acuerdo con lo que marquen los reglamentos de las siguientes dependencias:

- Alcaldía de Managua.
- Ministerio de Salud (MINSA).
- Ministerio del Trabajo (MITRAB)
- Instituto Americano del Concreto (ACI)

- Normas para soldadura (AWS)
- Normas para el Acero (AISC)
- Normas de calidad (ASTM)

El dueño a través del supervisor, entregará un juego completo de planos Correspondientes al Diseño para la **construcción del edificio de ampliación del hospital central Managua “Dr. Eddy Kühl”**

Desde el inicio de la obra se llevará una bitácora de obra foliada; las notas que en ella se asienten serán: órdenes de trabajo, aclaraciones, cambios de especificaciones, permutas, ordenes de arreglo o demoliciones, etc., Todas las notas en bitácora deberán ser fechadas y firmadas por el representante del contratista (residente general), y por la supervisión.

Solamente podrán hacer uso de la bitácora; el contratista y/o su representante (residente general); el dueño de la obra y/o su representante (supervisor). La bitácora, siempre deberá permanecer en la obra, así como un juego completo de planos, los cuales serán actualizados al término de la obra por el contratista.

Además, el contratista, llevará un control del progreso de las actividades constructivas, en contraste con la programación original de esta o bien la proyección de la duración total de las tareas acorde a la envergadura del proyecto. En este control se anotará además la asistencia del personal profesional, técnico y de obra, así como toda llegada de materiales a la obra.

El contratista, se sujetará estrictamente al programa de la obra, previamente revisado con la supervisión y aceptado en secuencias, tiempos de actividades, fechas de inicio y terminación total. Las fechas de inicio y terminación solo podrán ser modificadas por el dueño.

A menos que se especifique lo contrario, todos los materiales serán nuevos y tanto la mano de obra como los materiales, serán de primera calidad.

Cuando fuese requerido, EL CONTRATISTA, suministrará satisfactoria evidencia en la relacionado con la clase y calidad de los materiales.

4.1.3 Interpretación de planos y especificaciones

El oferente adjudicado acepta que ha estudiado los planos, las bases y los criterios de Diseño proporcionados por EL DUEÑO, y acepta conocer y entender el alcance de los mismos en su totalidad. El

oferente adjudicado hace constar que no ha encontrado ambigüedades o inconsistencias en dichos documentos y que en virtud de esto, ha elaborado su oferta.

EL CONTRATISTA, no podrá aprovecharse de errores u omisiones en los planos y especificaciones y deberá informar al supervisor sobre su existencia; EL SUPERVISOR hará las correcciones e interpretaciones necesarias para el cumplimiento del propósito de las obras a ejecutar y su resolución será final.

Sí, el contratista hubiese procedido a efectuar trabajos que requieran aclaraciones, consultas o cambios, sin haber recibido la autorización del supervisor para proceder, será bajo su propio riesgo y responsabilidad.

Cuando de manera específica, los planos indiquen materiales, artículos o normas, se considerará la posibilidad de utilizar sustitutos, siempre que sea de igual naturaleza y función. Si fuese el caso de efectuar tales cambios, los datos técnicos concernientes a dichos sustitutos serán sometidos a la aprobación del supervisor.

Cualquier aclaración al contratista de parte del dueño, relativa a la ejecución de las obras, será mediante comunicación escrita y debidamente asentada en la bitácora. Ningún arreglo verbal será válido.

No se considerará trabajo extra ni se autorizará pago adicional por aquellas condiciones no expresamente indicadas pero fácilmente visibles, o razonablemente previsibles, como resultado de un examen cuidadoso del sitio de la construcción, de los planos y de los documentos.

Cuando haya discrepancias entre dos especificaciones, regirá la más exigente a criterio de EL SUPERVISOR, los documentos del contrato tienen carácter complementario, lo dicho en uno, obligará como dicho en todos.

Para fines de prevalencia, en el caso de doble información o divergencia, queda establecido el siguiente orden:

Las condiciones especiales rigen sobre las condiciones Generales

Las Especificaciones Técnicas rigen sobre las Condiciones Especiales

Las Especificaciones Técnicas rigen sobre los Planos Constructivos.

Los detalles ampliados a mayor escala en los planos constructivos rigen sobre los detalles a menor escala.

Las cotas numéricas rigen sobre las dimensiones a escala.

Los adendum rigen sobre los demás documentos del contrato.

El Adendum más reciente prevalece sobre los demás.

4.1.4 Inspección

El contratista, brindará al supervisor todas las facilidades necesarias para cumplir con su trabajo, facilitando personal u otros para determinar si las obras efectuadas y los materiales empleados están de acuerdo con los requerimientos y propósitos de los planos y especificaciones.

4.1.5 Sub-Contratos

Antes de iniciar la obra, el contratista deberá seleccionar entre los propuestos en la forma de oferta, a los subcontratistas y abastecedores que piensa utilizar en ejecución de las diferentes actividades; solicitará y obtendrá de parte del supervisor la correspondiente aprobación. El contratista será totalmente responsable ante el dueño, por los actos u omisiones del sub-contratista y de las personas directa o indirectamente empleadas por éste. Como lo están también los actos y omisiones de personas empleadas directamente por él mismo; el sub-contratista estará sujeto a los mismos términos y condiciones a que está sujeto el contratista.

Los subcontratistas de especialidades que, de acuerdo con las disposiciones reglamentarias vigentes, deben realizar las obras de instalaciones, deberán estar inscritos en el registro de proveedores respectivo en la categoría correspondiente al tipo de obra.

4.1.6 Permisos, Licencias Leyes

El contratista, prestará toda su atención al cumplimiento de las leyes, ordenanzas, reglamentaciones y regulaciones del país, relacionadas con el trabajo aquí descrito. Cumplirá con las regulaciones pertinentes

con el empleo de trabajadores, incluyendo horario de trabajo, salario mínimo, días festivos y otras prestaciones sociales.

Por la naturaleza de las obras a realizar, así como la ubicación del proyecto, el contratista se sujetará a las normativas del dueño referente a: identificación, ingreso, circulación y salida de las instalaciones del personal bajo su cargo.

EL CONTRATISTA, hará observar siempre estricta disciplina y buen orden entre sus empleados, y no empleará en la obra personas no aptas, o no competente para el trabajo que se le vaya asignar. EL CONTRATISTA, removerá de la obra a cualquier empleado, cuando EL SUPERVISOR así lo solicite por escrito.

4.1.7 Patentes

EL CONTRATISTA, indemnizará, defenderá y salvará de daños AL DUEÑO por cualquier litigio, gastos, reclamos, penas o daños por infracción o alegato de infracción de cualquier diseño, invento y material, patentados o marca de fábrica o registro de propiedad literaria, en relación con las obras a realizarse, que pudiera surgir durante el desarrollo del trabajo o después de su culminación.

En todo aquello que sea aplicable a las obras, materia de proyecto, salvo estipulaciones taxativas en contrario, se tendrá como parte complementaria de las presentes especificaciones técnicas, los siguientes documentos:

Leyes, Ordenanzas y Reglamentos:

4.1.8 Trabajos Defectuosos

Todos los trabajos que sean rechazados por la supervisión, deberán ser corregidos por EL CONTRATISTA a satisfacción del dueño, y sin ninguna compensación adicional

4.1.9 Estimación de Obras realizadas

EL CONTRATISTA, suministrará todo el personal, equipo y material requerido para efectuar las mediciones que se necesiten con el fin de determinar las cantidades de obra ejecutadas.

Con ellas, y de acuerdo al detalle de cantidades y costos unitarios ofrecidos en el formulario de oferta, el contratista someterá a la aprobación del supervisor el acuerdo de pago correspondiente al período ejecutado.

4.1.10 Protección y mantenimiento de la Obra

El contratista será responsable por la protección y mantenimiento de la obra hasta que se emita el certificado de recepción final; debiendo reparar y corregir cualquier daño causado a la misma, por negligencia de él o el personal bajo su cargo.

4.1.11 Conexiones y Servicios

La administración del HCM. Asumirá el gasto de energía eléctrica que genere la construcción en el tiempo establecido por el contrato. Terminado el tiempo especificado en el contrato de duración del proyecto, los gastos de energía serán asumidos por el contratista encargado de la obra en construcción, teniendo que realizar el contratista las gestiones correspondientes ante las entidades encargadas del suministro de energía eléctrica para proveerle de estas

4.1.12 Higiene y Seguridad

EL CONTRATISTA, tendrá 3 servicios sanitarios provisionales para el uso de los trabajadores. Ubicados de forma independiente y distribuidos en el proyecto.

Todos los trabajos que se realicen en el proyecto tendrán equipos de seguridad como también señalizaciones de prevención ejemplo: trabajo en zonas de aceras, tendido eléctrico, zanjeo, etc.

El equipo mínimo de protección para los trabajadores es: casco, guantes, anteojos, botas de seguridad, chaleco para tráfico si es necesario

Estos equipos de seguridad varían según la especialidad del trabajo, el supervisor revisará el equipo para aprobar el inicio del trabajo, si las condiciones son peligrosas el contratista puede parar el trabajo.

4.1.13 Control de Calidad

Durante el tiempo de obra, el dueño en forma directa o a través de la supervisión, cuando lo juzgue necesario, tendrá derecho a solicitar pruebas normales o extraordinarias de calidad de los materiales

básicos, las compactaciones, concreto, acero de refuerzo, materiales de acabado, etc., así como pruebas de carga de cualquier parte de la estructura. El costo de las pruebas positivas, será por cuenta del dueño, y el costo de las pruebas negativas, así como las reposiciones, reparaciones y/o demoliciones en su caso, serán por cuenta del contratista.

4.1.14 Recepción de las Obras

La recepción, se llevará a cabo hasta la terminación al 100% de las obras y de los detalles correspondientes, así como: desmantelamiento de bodegas y oficinas provisionales, retiro de materiales sobrantes y equipo, limpieza de escombros y limpieza final de la obra.

La recepción de obras será firmada por un representante directo del dueño, el supervisor y un representante del contratista, precisamente en la obra, después de revisada y aceptada la cantidad de obra, así como de los detalles correspondientes. Una vez que el dueño esté conforme con la calidad de los trabajos, emitirá un certificado de recepción final de las obras.

La contratación de los servicios de ampliación del hospital, así como las distintas actividades, y materiales que la involucran, se describe en los siguientes ítems.

4.2 ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y/O EQUIPOS

4.2.1 Generalidades

Los materiales primarios que se utilizarán en la construcción, así como la calidad requerida de los mismos, su correcta instalación y uso, serán según sus especificaciones los siguientes:

4.2.2 Cemento

El cemento a utilizar en la fabricación del concreto y mortero, será Portland tipo I y cumplirá con la especificación ASTM-C-1157 o superior, será suplido completamente fresco, en su empaque original y sin mostrar evidencias de endurecimiento. Deberá almacenarse en bodega seca sobre polines de madera y estibado de hasta 10 bolsas.

4.2.3 Agregados

Los agregados (arena y grava), cumplirán con las especificaciones ASTM, para los agregados de concreto, designación C-33-67. Serán almacenados en forma ordenada para que no se revuelvan, se ensucien o se mezclen con materiales extraños.

La arena para la construcción debe ser limpia y estar libre de impurezas químicas y sedimentos (mica o detritos de concha marina). Debe encontrarse bien graduada y no ser excesivamente fina; sujeta a las especificaciones ASTM-C-33-59. Se examinará antes de ser usada y si a su contacto ensucia las manos, se debe proceder a un ensayo de sedimentación y en cuya prueba, los finos no deben sobrepasar el 8% de la altura de la probeta.

El agregado grueso, será piedra triturada o grava limpia, dura, bien graduada, durable y libre de impurezas, sujeta a especificaciones ASTM-C33-61T. El diámetro máximo del árido puede llegar a ser de 28 mm o más, pero no debe usarse de mayor diámetro que $\frac{1}{4}$ del espesor mínimo de la pieza a hormigonar. En caso de hormigón armado, ninguna partícula debe tener un diámetro mayor que el revestimiento de la armadura.

El agua a utilizarse en las mezclas de mortero y hormigón, deberá ser de calidad potable, libre de toda sustancia aceitosa, salina o materiales orgánicos; para este proyecto, a no ser que se indique lo contrario, se utilizará una relación agua-cemento de 0.5, es decir, que por cada 50 Kg de cemento, se utilizarán 25 lts., de agua.

4.2.4 Acero de refuerzo

El acero de refuerzo principal debe de ser corrugado del tipo ASTM A-40, con un esfuerzo de fluencia $f_y=2,800 \text{ Kg./cm}^2$ (40,000 psi) y un módulo de elasticidad $E_s=2,100,000 \text{ Kg/cm}^2$ (30,000 ksi). En tanto, el acero transversal, tendrá las mismas propiedades mecánicas que el longitudinal. El peso volumétrico del acero es $7,850 \text{ kg/cm}^3$ (490 lbs/ft³).

4.2.5 Concreto Estructural

Se usara concreto cuya resistencia a los 28 días de fabricado sea 210 kg/cm^2 (3,000 psi), con un módulo de elasticidad $E_c=210,000 \text{ kg/cm}^2$ (3,000ksi), debidamente aprobado mediante cilindros estándares de 6"x12". El peso volumétrico del concreto reforzado es $2,400 \text{ kg/cm}^3$ (150 lbs/ft³).

En todos los casos no previstos en los planos y en estas especificaciones, se deberá usar lo que indiquen las normas del REGLAMENTO DE LAS CONSTRUCCIONES DE COCRETO REFORZADO ACT 138-05 y los comentarios ACI 318R-99.

4.2.6 Acero Estructural

Se usará acero de tipo A-40 para platinas y otros perfiles laminados. Para perfiles doblados en frío se usará acero con características según la designación ASTM-A-245, con resistencia en el límite de fluencia estimada para $F_y=2,520 \text{ Kg/cm}^2$ (40,000 psi).

4.2.7 Piedra Cantera

El tipo de piedra cantera a utilizar será de 10"x8"x6" sólida, y deberán tener una resistencia a la compresión de 1,900 PSI (134 Kg/cm²), las pruebas que se le apliquen deberán cumplir la norma ASTM C 67.

4.2.8 Mortero

Para la unión de las unidades de mampostería se usará una mezcla de arena-agua-cemento con resistencia a la compresión no menor de 140 kg/cm² (2,000 psi). El espesor de la junta de mortero será 1.5 cm. o 1/2". Para evitar que durante el proceso de fraguado se produzcan fisuras por retracción y obtener así la máxima resistencia del hormigón, es necesario evitar un secado rápido del concreto protegiéndolo con una capa de arena húmeda, o bien mojándolo por regado directo.

4.2.9 Paneles PLYCEM

Las láminas de PLYSTONE deberán ser de 2.44m x 1.22m, (4'x8'), con espesor de 14 mm hidrofugadas. Y dado que son usadas como superficie final, expuestas al intemperismo directo, es necesario aplicarles pintura por ambas caras.

4.2.10 Paneles GYPSUM MR

Paneles de 1.22 mts. De ancho, 2.44 mts., de alto de 1/2" de espesor resistente a la humedad; Se usará con los siguientes materiales para bastidores.

Riel 1-5/8"; 2-1/2", 3-5/8" cal 25.

Tornillos sujetadores

Cinta regular o fibra de vidrio

Pasta de Yeso

4.2.11 Paneles COVINTEC

El Panel COVINTEC será de 1.22 metros de ancho, 2.44 metros de alto y 3 pulgadas de espesor, de tipo estructural. Los paneles deberán ser fabricados por HOPSA, deben ser de primera calidad, con la estructura tridimensional de alambre de acero, la malla electrosoldada y la espuma de poliestireno sin imperfecciones. Los paneles se deberán descargar y apilar a mano. No se aceptarán paneles defectuosos o con o en mal estado para incorporarse a las paredes.

Materiales para el Mortero

Cemento Portland. El cemento se ajustará a la especificación C150 86 de la ASTM, tipo 1.

Arena. La arena Motastepe se debe ajustar a la especificación C 144 87, de la ASTM.

Agua de la mezcla. El agua será limpia y potable.

Fibra. La fibra para el repello será suplida por HOPSA.

Los paneles se almacenarán en un sitio seco, bajo techo y se colocarán en una forma muy adecuada para protegerlos de daños y de la introducción de materias extrañas. Los paneles se almacenarán en un sitio con circulación de aire adecuado para evitar la absorción excesiva de humedad. El cemento se almacenará en plataformas separadas de la tierra y en bodegas a prueba de agua.

4.2.12 Paneles DUROCK

Las placas rectangulares, de DUROCK, tienen un espesor de 13 mm, son fabricadas a base de cemento portland con aditivos especiales y reforzados con malla de fibra de vidrio polimerizada integrada dentro de la placa en ambas caras. Tiene un peso aproximado de 14.6 kg./m²; las placas se fijan a un bastidor metálico cal 20, que forman los elementos exteriores con tornillos de fijación que se describen en la sección 3.12 y 3.13 de las especificaciones para materiales y equipos; las placas se aplicarán verticalmente manteniendo las juntas verticales en coincidencia con los postes del bastidor; las uniones o juntas entre placas se ocultarán con cinta de malla de nylon auto adherible que sirve de refuerzo a una

capa de base-coat⁸ (pasta de cemento especial) en los exteriores, se deberá aplicar con una membrana impermeable que proteja al bastidor metálico contra las penetraciones de agua; así mismo deberá aplicarse selladores impermeables en el perímetro de los muros y en los sitios que indiquen los planos.

4.2.13 Tornillos de fijación para el montaje

Se usarán tornillos de acero galvanizado #8 x 1/2" ó 3/4", cabeza extraplana antideslizante, rosca tipo High-low, punta fina auto perforante (LD 8050,LD8-075). Usados para ensamblar estructuras de acero galvanizado de hasta 0.8 mm. De espesor.

Tornillos de acero galvanizado #8 x 1/2" ó 3/4", cabeza extraplana antideslizante, rosca tipo "s", punta broca auto perforante (LH 8-050,LH 8-075). Usados para ensamblar estructuras de acero galvanizado de 0.8 y 1.4 mm.

Tornillos de acero galvanizado # 10 o # 12, x 1/2", 3/4" de longitud, cabeza hexagonal, rosca tipo "S4", punta broca auto perforante (MM 12-050, 075,150). Usados para ensamblar los diversos elementos estructurales de acero galvanizado de hasta 2mm de espesor.

4.2.14 Tornillos para la instalación de las láminas

Tornillos de acero galvanizado #8 x 1-1/4" cabeza de trompeta, con estrías autoavellanantes, rosca S12, punta broca auto perforante (PH 8-125). Para fijación de láminas PLYSTONE de 14 mm a estructura de acero galvanizado de espesor comprendido entre 0.8 y 2mm.

4.2.15 Anclajes

Para los anclajes es recomendable utilizar elementos protegidos contra la corrosión; durante la instalación se deberán seguir las recomendaciones dadas por los fabricantes.

⁸ Mortero premezclado de cemento que contiene polímeros latex en seco, color gris de 8 a 9 m² por bolsa de 22.7 Kgs., en una capa de 1.6 mm. De espesor.

4.2.16 Sellos y Aditivos

Durante la fase de terminación de las paredes, se requiere efectuar el tratamiento de las juntas entre láminas y proceder a dar el tratamiento final a la superficie. Para esto se usará SOUDAFLEX 40 FC sellador de poliuretano de alta elongación.

4.2.17 Tubos

Los tubos que conforman las cerchas CH-1-2-3-4-5 etc. serán de sección cuadrada; según se muestra en detalles de los planos constructivos (ver planos). Estos deberán estar libres de corrosión u otras sustancias. Se le aplicaran dos manos de pintura anticorrosiva y su correspondiente acabado, la primera en el proceso de construcción y las dos últimas en la terminación de su instalación.

4.2.18 Soldadura

A menos que en los planos se especifique lo contrario, toda la soldadura empleada, deberá ser del tipo E-70-XX con una resistencia mínima de 70,000 PSI.

En las uniones expuestas, se deberá rematar con soldadura “de presentación” para dar una apariencia estética y arquitectónica, adecuada.

Toda soldadura que se realice en las uniones de las cerchas CH, deberá ser del tipo “cordón”; la primera soldadura será de penetración (fundición de las dos piezas a unirse) y, una segunda capa de relleno o presentación la cual tendrá que ser sometida a un lijado, procurando así una superficie lisa. El acabado de la soldadura no tendrá que presentar ningún tipo de poros u orificios; los saques que se harán a los tubos deben ser “Boca de caballo”.

En los perfiles doblados en frío de espesores delgados, se aplicarán soldaduras del tamaño del espesor del material base, las que alcanzan capacidades de 100 kg/cm para 1/16 de tamaño.

Pernos:

A menos que se indique lo contrario, todas las uniones empernadas, deberán ser realizadas con pernos pretensados tipo A-325.

4.3 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

4.3.1 Introducción

Comprende la ejecución de los trabajos necesarios de demolición parcial de las obras existentes que sean necesarias eliminar para el correcto desarrollo del proyecto.

El contratista ejecutará bajo su responsabilidad la desinstalación que se ordene, teniendo especial cuidado con la remoción de aquellos elementos a ser desarmados y desmontados sin dañarlos, tales como adoquinado y otros, Los elementos dañados se deberán reponer, arreglar, etc., por cuenta del contratista.

El contratista no podrá iniciar la desinstalación de elemento alguno sin la previa autorización de la supervisión, sobre el alcance y los procedimientos propuestos para adelantar el trabajo. Las operaciones se deberán adelantar estableciendo de antemano los sistemas necesarios para la protección de estructuras.

Se tomarán las precauciones necesarias para conservar las redes que continúen en servicio. Los materiales a remover, deberán ser retirados del área de construcción y depositarlos en lugar indicado por la supervisión.

La medida de obra se liquidará de acuerdo a cada tipo de trabajo a realizar en el cual deberán incluirse las obras de seguridad necesarias, cargue y transporte de los escombros, etc.

El aprovechamiento de los materiales resultantes de la demolición corresponderá a la supervisión decidir el uso final de estos.

En el caso particular de demolición de obras mal ejecutadas por el contratista, todos los trabajos que sean necesarios re ejecutar serán por cuenta y cargo de este.

El pago se hará de acuerdo a las unidades tomadas en cada caso particular a los precios unitarios establecidos en el contrato y para cada caso incluirá el retiro y transporte de los materiales sobrantes por parte del contratista.

Los alcances de obra, incluyen el trazo y nivelación; desinstalación, relleno y compactación, excavación estructural; fundaciones, estructura de acero, cerramientos, cubierta, acabados, cielo rasos, piso, electricidad, pintura y obras exteriores.

4.3.2 Preliminares

Antes de iniciar la obra, deberán tomarse todas las medidas necesarias para: Planear las construcciones provisionales, bodega, protección a empleados, propiedades de terceros, etc. Posteriormente,

Previamente al trazado del edificio para la nueva construcción, se efectuará la limpieza en especial de la zona de trazado.

El contratista verificará y utilizará con los datos mostrados en los planos las referencias fundamentales expresadas en función de la posición y elevaciones de bancos de nivel. Se colocarán niveletas espaciadas convenientemente para el control de los alineamientos horizontales y verticales que tendrán las fundaciones y paredes de la construcción. En caso de falla de las mediciones, el contratista deberá corregir tales desviaciones para obtener la aprobación del supervisor. Así mismo, el contratista deberá mantener en su sitio todas las referencias fundamentales mientras dure la ejecución de la obra.

El Contratista estará obligado a instalar aquellas construcciones necesarias para la correcta ejecución de la obra, es decir: bodegas para materiales, depósito de herramientas y un recinto destinado al uso privado del personal de obra para efecto de vestuario y taller de trabajo.

Para el caso de la zona destinada a almacenamiento de cemento, yeso u otros materiales, se exige que sea de piso de madera y con la adecuada ventilación.

Instalaciones provisionales:

Considerando la envergadura de la obra, se tramitará la obtención de los empalmes definitivos de Agua Potable y Electricidad al momento de ejecutarse la Instalación de la obra.

El costo de los consumos y derechos que deriven de estas instalaciones, será de cargo del Contratista, hasta la recepción provisoria de la obra una vez cumplidas las observaciones técnicas.

Deberá consultarse un botiquín con todos los elementos indispensables para efectuar primeros auxilios en caso de accidentes.

Toda el área de trabajo debe quedar en condiciones óptimas.

El inicio de la obra así como cualquier etapa de la misma, deberá ser asentado en bitácora y autorizado por la supervisión.

4.3.3 Desinstalaciones

4.3.3.1 Demolición de muros

EL CONTRATISTA procederá a demoler los muros que figuran en el proyecto, previa autorización de la supervisión; Se usará el equipo y herramientas necesarias para la ejecución de este ítem. La unidad de medida y la forma de pago será por m²

4.3.3.2 Demolición de Pisos

Se refiere éste ítem a la ejecución de los trabajos de desmonte total de elementos correspondientes a pisos en baldosas en baños. Se usará el equipo y herramientas necesarias para la ejecución de éste ítem, previa autorización de la supervisión.

La unidad de medida y la forma de pago será por m².

4.3.3.3 Retiro de escombros con Transporte

EL CONTRATISTA, deberá sacar todos los escombros resultantes de las demoliciones fuera de las instalaciones del hospital; para su recolección inicial, deberá consultar donde ubicarlas inicialmente con la división de mantenimiento del hospital y con el visto bueno de la supervisión.

La unidad de medida y la forma de pago será Global (gbl).

4.3.4 Movimiento de tierras

4.3.4.1 Generalidades

Comprende la ejecución completa de los trabajos que a continuación se detallan:

- a) Limpieza del terreno, Amojonamientos.
- b) Nivelación. Desmontes y excavaciones.
- c) Aportes de tierra y rellenos. Suelos seleccionados.
- d) Compactación y nivelación de desmontes y terraplenes.
- e) Retiro de los posibles excedentes.
- f) Canalizaciones para el drenaje de espacios exteriores.

4.3.4.2 Nivelación

La nivelación del lugar incluirá todas las excavaciones, desmontes y rellenos necesarios para llevar los niveles del terreno a las cotas y pendientes de proyecto indicadas en los planos. El movimiento de suelos comprende todas las áreas del terreno y veredas.

El terreno será llevado a sus niveles finales, pendientes y alineaciones previstas con una tolerancia en más o menos 3 cm. fuera del área de construcciones y más o menos 1 cm. dentro de ellos. No deberá quedar ninguna depresión y/o lomada.

El fondo de las excavaciones, estará perfectamente nivelado y apisonado, sus paredes serán perfectamente verticales y su ancho estará relacionado con la profundidad de la base del fundamento.

Una vez terminados apisonadas, previo humedecimiento, el Contratista extraerá la capa de tierra vegetal en un promedio estimado en 0,30 m. en toda el área del edificio a construir y veredas.

La tierra vegetal extraída será acopiada fuera del predio penal en un lugar a convenir de acuerdo a expresas indicaciones de la Supervisión de Obra, para su posterior redistribución en las zonas no construidas a parquear, cuidando de no mezclarlas con tierras de otros tipos. El sector elegido para el acopio de tierra, deberá quedar de acuerdo a sus condiciones originales, sin montículos ni depresiones que pudieran ocasionarse por las tareas de movimiento y traslado de tierra.

4.3.4.3 Planimetría, perfiles, etc..

Los terraplenes y cortes se construirán de acuerdo con la planimetría, perfil longitudinal y perfiles tipos adoptados. Cualquier alteración de los mismos que signifique un aumento de trabajo no ordenado por

escrito, no será reconocida. El trabajo que no esté de acuerdo a los planos u órdenes escritas no será incluido. En los trabajos que se liquiden por cubicación, el Contratista deberá limitar su trabajo dentro de los perfiles que forman parte del Pliego.

4.3.4.4 Perfiles Transversales

Si la pendiente del terreno fuera irregular, se levantarán perfiles transversales dejando expresa constancia en el acta de replanteo que dispone el Pliego de Condiciones. En los casos de pendiente transversal regular, puede no levantarse perfiles transversales, dejando constancia en el acta de replanteo de cuáles son los lugares donde no se levantan y la razón de ello, pero será imprescindible determinar y hacer constar la inclinación natural del terreno. En estos casos al medir las secciones excavadas se supondrá que la línea recta que une los bordes superiores de la excavación limita la parte superior de la misma.

4.3.4.5 Destino de las tierras

Las tierras provenientes de los cortes, cunetas y de toda excavación obligada, serán utilizados en todos los casos en la construcción de los terraplenes adyacentes, salvo orden contraria de la supervisión.

4.3.4.6 Sobre elevación de Terraplenes

El Contratista adoptará las medidas provisionales necesarias para prever en los terraplenes el asiento de las tierras, de manera que vencido el plazo de conservación de las obras, el nivel del plano de formación se encuentre a las cotas que indique el perfil longitudinal con una tolerancia por exceso o defecto de 3 cm, siendo a su costa los gastos necesarios para reparar cualquier deficiencia al respecto.

4.3.4.7 Formación del Terraplén

La formación de terraplenes se medirá en (m³) metros cúbicos por el volumen que ocupe el material constitutivo del terraplén, medido en su posición originaria y se computará por el método de la medida de las áreas. La altura del terraplén se medirá a partir de la superficie del terreno libre de toda vegetación o maleza. A tal efecto, antes de iniciar los trabajos, se hará una nivelación del terreno, con el fin de dejar establecidas las cotas del mismo, asentando en el libro de mensura los datos obtenidos, los cuales servirán de base para calcular los volúmenes sin tener en cuenta los posibles hundimientos que podrán producirse.

Toda la zona que ha de ser ocupada por la base de los terraplenes, será escarificada con medios mecánicos hasta una profundidad mínima de 0,30 m. El terraplén será construido en capas horizontales de espesor no mayor de 0,20 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total que les corresponde en el terraplén terminado y deberán uniformarse con niveladoras, topadoras, u otro. Donde está especificada la "compactación especial" la construcción del terraplén se efectuará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor de 0,20m.

4.3.4.8 Piedras en los terraplenes

Cuando en los terraplenes se coloquen piedras grandes se debe tener especial cuidado de llenar todos los vacíos con tierra o piedras menudas a fin de evitar desplazamientos con espesores máximos de $\frac{3}{4}$ del espesor de la capa a compactar.

4.3.4.9 Perfilado

Todos los taludes de desmontes, cunetas, zanjas, préstamos etc., serán conformados y perfilados con la pendiente indicada en los planos o fijados por la Supervisión. En todos los casos en que las condiciones locales lo permitan y la Supervisión lo ordene, deberán redondearse las aristas.

4.3.4.10 Tierras a emplearse en Terraplenes

No deberán emplearse suelos que contengan materias vegetales, margas, arcilla o limosas. Si no se dispusiera de tierras libres de estos defectos, se pedirán instrucciones a la Supervisión quien ordenará y autorizará en cada caso lo que corresponda. De lo contrario podrá exigirse al Contratista que rehaga a su costa los terraplenes.

No se permitirá incorporar al terraplén suelos con un contenido excesivo de humedad, considerándose como tal aquel que iguale o sobrepase el límite plástico del suelo. La Supervisión podrá exigir que sea retirado del terraplén todo volumen de suelo con humedad excesiva reemplazándolo con material que posea la humedad adecuada. Esta sustitución será por cuenta exclusiva del Contratista y por consiguiente el volumen sustituido no será medido ni pagado. Cuando el suelo se halle en forma de panes o terrones, éstos deberán romperse previamente a su incorporación en el terraplén.

4.3.4.11 Pago de los Terraplenes

El volumen del terraplén medido en la forma indicada se pagará por metro cúbico al precio unitario que cotice el proponente en su oferta. A los efectos del pago se certificará solamente y en las condiciones citadas, la parte de los trabajos cotizados, entendiéndose que dicho importe cubrirá la ejecución de todos los trabajos necesarios, entendiéndose que dicho importe cubrirá la ejecución de todos los trabajos necesarios para dejar el plano de formación con sus dimensiones y nivel perfectamente definido y estabilizado, es decir la ejecución del terraplén, desmonte y carga del material excavado, desparramo, formación, compactación y perfilado del terraplén o desmonte según el caso, zanjas y cunetas, toda limpieza y preparación del terreno, suministro de equipo y mano de obra, etc., necesaria para la completa ejecución. Incluirá también la descarga del material excavado.

4.3.4.12 Excavaciones

Deberá notificarse a la Supervisión, con la anticipación suficiente, el comienzo de toda excavación, con el objeto de que el personal de la misma realice las mediciones previas necesarias antes de iniciarse los trabajos de extracción de suelos, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado. Todos los préstamos serán excavados en forma regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente para permitir su exacta medición.

Las cotas figurarán en los planos y en ningún caso deberá excavar por debajo de la misma; caso contrario deberá reponerse el material necesario por cuenta exclusiva del Contratista.

Durante la ejecución de estos trabajos, el Contratista cuidará especialmente la estabilidad de cortes verticales, taludes, etc., para lo cual proyectará todos los apuntalamientos necesarios, los que serán recorridos solamente una vez y cuando haya dudas sobre su estabilidad, quedando a su cargo todos los perjuicios de cualquier naturaleza que se ocasionen por desprendimiento.

Cuando por imprevisión del Contratista se inundaran las excavaciones, alterándose la resistencia del terreno o bien por errores se excediera la profundidad en los planos, la Supervisión podrá ordenar los trabajos necesarios para restablecer la cota firme de apoyo de estructura, por cuenta del Contratista.

4.3.4.13 Medición de la excavación

Toda excavación realizada en la forma especificada se medirá en su posición originaria por medio de secciones transversales y el volumen excavado se computará por el método de la medida de las áreas. La profundidad de la excavación a partir de la superficie del terreno libre de toda vegetación, se medirá asimismo todo mayor volumen excavado resultante de una disminución de la inclinación de los taludes ordenada o autorizada por la Supervisión en base a la naturaleza de los suelos. Todo otro volumen excavado en exceso sobre los indicados en los planos u ordenados por la Supervisión, no se medirán ni recibirá pago alguno.

4.3.4.14 Pago de la excavación

El volumen de excavación medido en las formas indicadas, se pagará a los precios unitarios de contrato. Dichos precios y pagos serán compensación total por toda excavación no incluida en otro ítem del contrato, por formación de terraplenes y desmontes, la distancia común de transporte, por conformación y perfilado de subrasante, banquetas, taludes, cubetas, por relleno de préstamos, recolección de material sobrante, por todo desbosque, destronque, limpieza del terreno, por remoción, recolocación de alambrados y previsión de materiales inutilizados en los mismos, cuando debe extraerse suelo fuera de la zona, por conservación de las obras hasta la recepción provisional y por suministro de equipos y mano de obra necesarios para la total terminación del trabajo en la forma especificada. El precio unitario de este ítem incluirá además las operaciones de carga y descarga del material excavado.

Correrán por cuenta de la Empresa los achiques de agua procedentes de precipitaciones o filtraciones que tuvieran las excavaciones en general, como asimismo correrán por su cuenta cualquier clase de contención necesaria, tablestacados, etc.

4.3.4.15 Nivelación final

Una vez terminadas las construcciones, el Contratista procederá a rellenar las áreas afectadas hasta 0,45 m. por debajo de los niveles de terminación que consten en los planos, en un todo de acuerdo con lo establecido. Estos niveles debidamente compactados, se cubrirán con tierra vegetal, la que se distribuirá en tres capas de 0,15 m. de espesor y que deberán ser debidamente compactadas.

4.3.4.16 Obras de saneamiento

El contratista deberá presentar un estudio de planimetrías y canalizaciones (sobre la base del plano de proyecto) previo a la ejecución de las obras de saneamiento para garantizar el drenaje de las aguas pluviales del área de intervención hacia el cauce natural de la cuenca o canales existentes.

4.3.5 Fundaciones

4.3.5.1 Disposiciones Generales

Las fundaciones se ejecutarán de acuerdo al plano de fundaciones (ver planta de fundaciones), proporcionado con respecto a sus dimensiones y ubicación definitiva.

Se controlarán las dimensiones mínimas del cimiento en concordancia con planos de fundaciones, la profundidad no podrá ser inferior a lo ahí referido, considerando una penetración mínima de 20 cms., en la capa no removida del terreno resistente.

En caso de contemplarse mejoramiento del suelo o emplantillado, este deberá encontrarse terminado y perfectamente horizontal, con la compactación y densidad exigidas.

La excavación deberá estar libre de todo material suelto

Si debido a la deficiente calidad del terreno, se requiere moldaje para la ejecución del cimiento, se deberá controlar la limpieza, solidez, humedad, estanqueidad correcta colocación y su capacidad de mantener la forma de los cimientos.

La preparación del hormigón, considerará revoltura mecánica de la mezcla, para lo cual se verificará el correcto carguío de la mezcladora según el tipo de esta, de acuerdo a la siguiente tabla.

4.3.5.2 Excavación estructural

Todas las disposiciones de las “condiciones Generales” formarán parte de esta sección, lo que incluye, toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y servicios para llevar a cabo el trabajo de excavación y nivelación para la estructura e instalaciones, según se requieren los planos y especificaciones.

En base a los trabajos de campo, resultados de laboratorio y las conclusiones anteriores, se recomienda:

Las excavaciones necesarias para la construcción de cimientos, paredes, zanjas para la instalación de tuberías y otros, se efectuarán de acuerdo con la alineación, niveles y dimensiones indicados en los planos o señalados en su defecto por la supervisión.

Los cortes de las excavaciones y zanjas deberán ser verticales y deberán tener espacio suficiente para facilitar las labores constructivas. Las excavaciones no traspasarán los límites de las rasantes y niveles indicados en los planos.

La tierra sobrante de las excavaciones después de haber ejecutado los rellenos se moverá según lo indique el supervisor y fuera de la zona de trabajo.

Antes de colocar el cimiento deberá retirarse 0.50 metros de suelo que quedará bajo el y sustituirlo con material selecto, compactado en capas no mayores de 15 cms. al 100 % de su densidad máxima. Al final se debe garantizar que la superficie quede horizontal.

Se recomienda un sobre-excavación mínimo de 25 cms., a cada lado del cimiento, vista en planta.

4.3.5.3 Recomendaciones de orden general

Proveer a la obra de un eficiente sistema de drenaje que permita la recolección y evacuación de las aguas superficiales, drenándose eficientemente fuera del área de proyecto para evitar la infiltración y la erosión.

Llevar un estricto control de calidad de los materiales a emplear como relleno, así como el control de compactación al momento de su colocación.

4.3.5.4 Fundaciones

Cimentar por contacto directo a través de zapatas aisladas a la profundidad indicada en los planos, utilizando una presión admisible de 0.90 Kg/cm².

Previamente al vaciado del mortero y colocación de la piedra cantera base deberá humedecerse tanto la piedra como el terreno para evitar pérdidas de agua de la mezcla. Para lograr la compactación del

concreto podrá utilizarse cualquier procedimiento, siempre que se evite la mezcla del mismo con material del suelo.

Las zapatas de cimentación se rellenarán con material selecto, en capas, con un espesor no mayor de 15 cms., con humedad óptima y con medios manuales o mecánicos (compactador de placa) al 100% proctor, hasta la base de la viga de amarre inferior.

Si se desea cimentar a una profundidad menor que la recomendada anteriormente, deberá extraerse el material existente hasta la profundidad de 1.80 metros y reemplazarlo hasta la profundidad deseada por material selecto, colocado en capas no mayores de 15 cms., compactándolo al 100% de su densidad máxima, utilizando la misma presión admisible dada anteriormente.

Otra alternativa, en sustitución del material selecto, será utilizar un concreto pobre (de tres a cuatro bolsas de cemento por metro cúbico de concreto).

4.3.6 ESTRUCTURA Y ELEMENTOS DE ACERO

4.3.6.1 Resistencia y especificaciones

EL CONTRATISTA debe suministrar, fabricar, transportar y construir todas las estructuras de acero detalladas en planos, mencionadas en las especificaciones o requeridas para la debida terminación de la obra, incluyendo cerchas, vigas, columnas, viguetas, arriostres, placas de apoyo, anclajes, pernos y demás accesorios.

Los aceros estructurales a utilizar serán los siguientes:

Para los tubos rectangulares HSS, se utilizará acero ASTM A-500, grado B ($F_y = 46 \text{ kSI}$; $F_u = 58 \text{ KSI}$).

Para las placas y platinas, acero ASTM A-36 ($f_y = 36 \text{ KSI}$).

Para perfiles W, acero ASTM A-992 ($F_y = 50 \text{ KSI}$; $F_u = 65 \text{ KSI}$)

Para perfiles Z y C, acero ASTM A-36 ($F_y = 36 \text{ KSI}$; $F_u = 58 \text{ KSI}$).

La fabricación y la erección de los elementos de acero estructural se harán de acuerdo con la mejor práctica establecida para este tipo de obra, siguiendo las recomendaciones DEL AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC - INSTITUTO AMERICANO DE CONSTRUCCIÓN EN ACERO),

contenidas en su "SPECIFICATIONS FOR THE DESIGN, FABRICATION & ERECTION OF STRUCTURAL STEEL FOR BUILDINGS" (especificaciones para el diseño, fabricación y erección de acero estructural para edificios), y del AMERICAN IRON AND STEEL INSTITUTE (AISI - INSTITUTO AMERICANO DEL HIERRO Y ACERO) contenidas en su "LIGHT-GAGE COLD-FORMED STEEL STRUCTURES DESIGN MANUAL" (manual de diseño de estructuras de acero con láminas delgadas dobladas en frío).

Las uniones empernadas deberán cumplir con todos los requerimientos establecidos en el documento "specification for Structural Joints Using ASTM A-325 or A-490 Bolts, June 23, 2000" del RESEARCH SOUNCIL ON STRUCTURAL CONNECTIONS.

Todo el material será nuevo y deberá llenar las normas de la ASTM A-36, según certificados de laboratorio.

4.3.6.2 Planos de Taller

Antes de iniciar el trabajo de fabricación, EL CONTRATISTA debe someter a EL SUPERVISOR, para su debida revisión los planos de taller para la construcción de la estructura de acero. Los planos deben ser completos y contener todos los elementos y sus componentes, las dimensiones y espesores, los tipos de soldadura, los detalles de uniones, empernadas, anclajes, y demás detalles constructivos. EL SUPERVISOR revisará y aprobará los planos de taller, como requisito indispensable para iniciar la fabricación, pero la aprobación no releva al contratista de su responsabilidad en cuanto a la bondad y exactitud de los mismos.

Para preparar los planos de taller, EL CONTRATISTA debe realizar en sitio un levantamiento para verificar las medidas y niveles, y será su responsabilidad que las dimensiones de los elementos de la estructura se ajusten a las condiciones de la obra.

4.3.6.3 Soldadura

Los trabajos de soldadura en taller y en el campo serán realizados por operarios calificados y con experiencia, siguiendo los procedimientos y las recomendaciones de LA AMERICAN WELDING SOCIETY (AWS - SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA), contenidas en el "AWS STRUCTURAL WELDING CODE-D.1.1" (CÓDIGO AWS PARA SOLDADURA ESTRUCTURAL), para garantizar un trabajo de óptima calidad. Excepto que se indique lo contrario, se utilizará soldadura con electrodos de arco metálico con protección (shielded metal arc welding - smaw) de bajo hidrógeno.

EL CONTRATISTA debe emplear equipo de soldaduras de tipo y capacidad adecuadas para el trabajo por realizar, y lo mantendrá en estado óptimo de operación. Los tipos de electrodos para soldar con arco deben ser adecuados al procedimiento adoptado y se deben seleccionar en forma apropiada para satisfacer las necesidades de los distintos trabajos de soldadura.

La inspección de la soldadura se hará en forma visual en elementos secundarios y en uniones donde el material base tenga un espesor menor o igual a 9.5 mm. La soldadura debe presentar un aspecto uniforme, sin fisuras y defectos visibles, debe ser regular y simétrica. Los criterios de aceptación son los establecidos en las normas citadas y se regirán de acuerdo con las imperfecciones aisladas y los defectos acumulados en una costura. Soldaduras defectuosas sólo se pueden reparar con autorización de EL SUPERVISOR, y en caso de que éste las rechace deben ser removidas. Concluida la reparación, serán sometidas a nueva revisión.

Las juntas deben ser preparadas mediante oxicorte y esmerilado, según el procedimiento y el tipo de unión adoptados, deben ser de geometría regular, según se requiera en los planos constructivos y de taller. Antes de soldar se deben limpiar cuidadosamente y se debe remover el óxido, polvo, grasa e impurezas que puedan afectar la calidad de la soldadura. En las uniones se usarán espaciadores y mordazas de alineación, para mantener firmemente sujetos los tubos y láminas por soldar. Después de cada pase de soldadura se debe remover la escoria y el material en exceso, y corregir las secciones defectuosas. La secuencia de soldadura debe ser tal que se reduzcan las distorsiones en el material debido a calentamiento y esfuerzos internos. La soldadura debe ser esmerilada para eliminar irregularidades y lograr un aspecto uniforme.

Todos los elementos de la estructura deben ser fabricados y soldados en taller, y sólo se permite realizar en campo la unión y soldadura de los mismos, y la fabricación de piezas aisladas, que EL SUPERVISOR autorice.

El material deberá ser de la resistencia especificada en los planos, sin señales de óxido, deformaciones o añadiduras que afecten la homogeneidad del metal.

Toda soldadura debe ser correctamente ejecutada. No se tolerará soldadura excesiva ni insuficiente. EL SUPERVISOR deberá constatar:

- La corriente del arco
- La longitud del arco
- La velocidad del avance del arco en relación con el espesor de la plancha que se suelda.
- El tipo de junta
- Diámetro del electrodo.

En el producto terminado, se debe observar lo siguiente:

- Consumo de electrodos
- Cráter, tamaño, forma y aspecto
- Cordón, tamaño, forma y fusión
- Sonido del arco.

Se aceptarán electrodos revestidos tipo AWS A517 para arco sumergido a filete preparado sin chaflán, con ajuste de 1/32 de pulgadas y ajuste máximo de 1/16 de pulgada siempre que se añada este último ancho de separación, al tamaño requerido del cordón o filete.

Toda soldadura deberá hacerse de acuerdo con los requerimientos de la American Welding Society (AWS) con las modificaciones requeridas por la American Institute of Steel Construction (AISC) .

En general, en toda soldadura a filete mostrada en los planos o no, deberá ser precalificada por el inspector para que esté de acuerdo con las normas AWS y AISC, siendo esta precalificación limitada a las obtenidas por los procedimientos de arco protegido y arco sumergido.

Cualquier soldadura cuya longitud de filete no se encuentra especificada en los planos, se asumirá que tiene una longitud tal que desarrolle 1.25 veces la capacidad a la tracción de la sección de acero que une.

El diámetro del electrodo con relación al calibre de la lámina a soldar es según la siguiente:

<i>Espesor de plancha hasta</i>	<i>Electrodo</i>
3/16"	1/8"
1/4"	5/32"
5/16"	3/16"
3/8"	1/4"
1/2"	1/4"
3/4"	1/4"
1"	1/4"

Para soldadura de 3 o más pasadas, la segunda pasada y las subsiguientes deberán depositarse en dos cordones, uno al lado del otro.

el número total de pasadas dependerá del operario, pero la longitud de junta soldada por hora será la misma .

El contratista deberá presentar al dueño evidencia de la habilidad y competencia del personal de soldadores asignados a la obra.

Las vigas metálicas de caja tubular rectangular y cuadrada, las cabezas se deben toponear con lámina del mismo espesor de las vigas, dejando un orificio de 1/8" para drenaje, siendo la confección de las cajas con soldadura acordonada de 2" de longitud espaciadas centro a centro cada 12".

Uniones Temporales

Si por facilidad constructiva o de montaje se puede recurrir a uniones provisionales mediante soldaduras de punteo, estas se situarán de modo que puedan ser eliminadas posteriormente sin dañar a la pieza definitiva.

Todas las soldaduras de uniones provisionales se ejecutarán de acuerdo con instrucciones específicas. En el caso de que deban ser eliminadas mediante corte o cincelado la superficie del metal base debe quedar lisa por esmerilado. Una vez eliminadas las uniones provisionales deberá procederse a la inspección de las zonas afectadas para garantizar la inexistencia de defectos.

Soldaduras de punteo

Como medio de fijación de piezas entre sí para mantener la posición durante el soldeo se pueden utilizar este tipo de soldaduras. La longitud mínima debe ser el menor valor entre cuatro veces el espesor de la parte más gruesa y 50 mm. En procesos automáticos las condiciones de ejecución de estas soldaduras estarán contempladas en el procedimiento de soldado. Si fuesen a formar parte de una soldadura definitiva su forma será la apropiada para tal fin. En los procedimientos manuales los soldadores que ejecuten este tipo de soldaduras también deberán estar cualificados, a menos que no queden englobados en la soldadura definitiva. En ese caso dichas soldaduras deberán ser eliminadas.

Soldadura en ángulo

Las piezas a unir mediante cordones de soldadura en ángulo han de estar en contacto lo más estrecho posible. El espesor de garganta y la longitud del cordón no deberán ser inferiores a los indicados en los planos teniendo en cuenta el uso de electrodos de gran penetración o el caso de penetración parcial según sea el detalle indicado.

Soldaduras a tope

El acabado de la superficie de cordones de soldaduras a tope debe ser tal que garantice una soldadura sana que mantenga el espesor de garganta considerado. Cuando sea necesario se podrá recurrir a piezas adicionales de prolongación del cordón para garantizar que en el extremo exterior de un cordón se mantiene el espesor de garganta evitando los cráteres producidos por el cebado y el corte de acero. Estas piezas adicionales se pueden utilizar para eventuales ensayos destructivos. Una vez ejecutadas las soldaduras tanto las piezas adicionales de prolongación como cualquier otro elemento complementario serán eliminadas.

Soldaduras por un solo lado

Las soldaduras de penetración completa por una sola cara deberán realizarse con chapa dorsal. La susodicha chapa dorsal puede consistir en una placa de respaldo. La chapa dorsal debe estar fijada estrechamente al metal base y debe ser continua a lo largo del cordón de soldadura. En el caso de que la chapa dorsal sea de cobre deberá quitarse al final de la soldadura teniendo la precaución a lo largo de la misma de no cebar el arco en ella para que no se produzcan inclusiones de cobre que puedan inducir fisuras.

Toma de raíz

En todas las soldaduras a tope de penetración completa con caras accesibles se deberá sanear la raíz antes de depositar el cordón de cierre o el primer cordón de la cara dorsal. Este saneado se podrá realizar utilizando el ranurado por arco-aire soplete o birlado con útiles redondeados y esmerilado. Deberá practicarse hasta la suficiente profundidad para garantizar la penetración dentro del metal sano de aportación depositado previamente. El saneado debe conseguir un contorno en forma de U con sus caras fácilmente accesibles para el cordón de toma de raíz.

4.3.6.4 UNIONES EMPERNADAS

4.3.6.4.1 Utilización de pernos.

A menos que se indique lo contrario en los planos, la longitud de los pernos se deberá determinar de manera que con la suma de espesores de chapas y arandelas el plano de cizalladora quede fuera de la parte roscada de la espiga. En ese caso se pueden utilizar pernos roscados hasta la cabeza. Lo anterior no es aplicable a los pernos calibrados. Después del apriete la espiga con rosca debe sobresalir de la tuerca al menos un filete. En los pernos sin pretensado también debe quedar por lo menos un filete al otro extremo de la tuerca, es decir, dentro de unión. En pernos pretensados este último requisito será de cuatro filetes como mínimo. Los pernos no se soldarán.

4.3.6.4.2 Utilización de tuercas.

Las tuercas serán adecuadas al tipo de perno utilizado. Deberán poder desplazarse sin dificultad sobre el perno previamente a su instalación. Su designación debe quedar accesible, de modo que la cara en que conste su identificación resulte visible para la posterior inspección. Las tuercas de pernos sin pretensar deberán estar dotadas de contratuercas u otro medio mecánico eficaz. En pernos pretensados no es necesario utilizar contratuercas.

4.3.6.4.3 Utilización de arandelas.

Las arandelas serán adecuadas al tipo de perno utilizado. En superficies inclinadas se utilizarán arandelas de espesor variable o en cuña en todos los casos. Para pernos pretensados es obligatorio el uso de arandelas bajo la parte que vaya a girar en el apriete, cabeza de perno o tuerca y para la parte fija. Las arandelas planas o achaflanadas a utilizar con pernos pretensados deberán ser endurecidas y templadas. Si se emplean arandelas indicadoras del pretensado del perno, éstas se instalarán con los resaltos en contacto con la parte que no gire en el apriete. En todo caso se observarán las instrucciones del fabricante que deberán estar suministradas por el Contratista

Apretado de pernos sin pretensar.

Los pernos de uniones no pretensadas se apretarán hasta la condición de contacto ajustado de los componentes alrededor de la zona de cada perno. Es admisible que queden holguras locales de 2mm separadas de la zona donde se disponen los pernos. Para no superar ese límite se procederá mediante un apretado progresivo de pernos desde los más interiores hacia fuera.

No es necesario un valor de par de apriete determinado para lograr la condición de contacto ajustado, se considera que es el correspondiente al proporcionado por un operario utilizando una llave normal sin prolongador, equivalente al punto en que una llave neumática empieza a impactar.

Cuando se supere el límite de holgura de 2mm o menos, pueden interponerse cuñas o forros, o bien galgas en forma de peine abarcando a los pernos.

En las uniones no pretensadas se utilizarán pernos ASTM A-325 a menos que se indique lo contrario en los planos.

En esta clase de uniones se incluyen las placas bases con pernos de anclaje en hormigón.

Apretado de pernos pretensados.

En las uniones con pernos pretensados solamente se usarán pernos ASTM A-325 ó A-490.

El huelgo máximo entre superficies está limitado a 1mm. Deben desmontarse y corregirse las uniones que superen ese valor y no alcancen uno superior a 2mm en ambientes interiores o 4 mm en ambientes corrosivos, en estos casos se podrá utilizar el sistema de ajuste a base de forros indicado en el apartado anterior con esos espesores mínimos.

El pretensado de los pernos se iniciará una vez obtenida la condición de contacto ajustado y se realizará de forma ordenada y progresiva. Salvo indicación contraria en los planos se considera que el esfuerzo de pretensado y que debe obtenerse en la espiga del perno es el 70% de la resistencia a tracción del perno.

Este esfuerzo de pretensado puede obtenerse con uno de los siguientes métodos:

- a) Giro de tuerca.
- b) Arandela indicadora.
- c) Método combinado.

No se podrá utilizar método del torque para pretensar los pernos.

Método del giro de tuerca.

Una vez alcanzada la condición de contacto ajustado se marcará la posición conseguida en cada tuerca del conjunto de la unión con relación al perno. Se procederá a aplicar un giro a la tuerca empezando por los pernos más interiores y de forma gradual hasta alcanzar una rotación total adecuada al espesor total de todo el conjunto en relación con el diámetro de los pernos.

Los valores de giro se obtendrán de la tabla 8.2 del "Specification for Structural Joints Using ASTM A325" - RESEARCH COUNCIL ON STRUCTURAL CONNECTIONS

Método de la arandela indicadora.

Se podrán utilizar arandelas especiales tipo "Squirter DTI's" de "Applied Bolting Technology" o similar dispuestas bajo la parte fija. Deben observarse las indicaciones del fabricante, especialmente con respecto a planeidad y espesor total de la unión.

4.3.6.4.4 Pintura

Todos los perfiles, elementos, componentes y accesorios de acero, deben ser pintados con una base de pintura anticorrosiva antes de la fabricación del elemento y una mano después de respectivo montaje.

La pintura anticorrosiva será a base de cromato de zinc, Sherwin Williams, de color amarillo.

EL CONTRATISTA debe garantizar la pintura empleada por un término de dos años; ésta debe ser apta para soportar las condiciones climáticas y de servicio a que estará sujeta la estructura y los elementos de acero, sin reducción de color y calidad de protección, durante el plazo de garantía indicado. Debe someter a la aprobación EL SUPERVISOR la marca, nombre del fabricante, color y tipo de pintura.

En la preparación de las superficies de acero por pintar se seguirán las recomendaciones del STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL (CONSEJO DE PINTURA PARA ESTRUCTURAS DE ACERO), contenidas en su norma "ANSI A 159.1 - SURFACE PREPARATION SPECIFICATIONS" (ESPECIFICACIONES PARA LA PREPARACIÓN DE SUPERFICIES). Las superficies por pintar deben estar secas, libres de polvo, grasa, suciedad e impurezas, y se debe remover la escoria de soldadura y eliminar las partículas de óxido. La limpieza se hará mediante herramientas motorizadas, tales como cepillos de acero, lijadoras y esmeriles, hasta dejar la superficie limpia y libre de materias extrañas. Se deben emplear solventes para remover grasas y aceites. La aplicación del primario debe hacerse

inmediatamente después de efectuar la limpieza. No se debe aplicar pintura en sitios polvorientos, ni durante tiempo excesivamente húmedo o ventoso.

No se debe adelgazar la pintura para aplicarla, excepto que el fabricante lo recomiende, en cuyo caso se deben seguir sus instrucciones. Cada mano de pintura se debe aplicar uniformemente, sin irregularidades. La mano de pintura anticorrosiva y la primera mano de esmalte se aplicarán en taller; la segunda mano de esmalte será aplicada en el sitio de la obra, una vez concluidos la erección de la estructura y los trabajos de soldadura. A las secciones soldadas en sitio se les aplicará una mano de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte.

Las caras internas y extremas de los perfiles deben quedar perfectamente cubiertas de pintura y donde no se puede pintar con brocha, se debe atomizar con pistola.

4.3.6.4.5 Erección y Montaje

Antes de proceder a la fabricación, EL CONTRATISTA debe hacer una inspección del sitio, hacer un levantamiento de niveles y medidas entre ejes, y verificar las tolerancias en las dimensiones que se pueden admitir. La erección y montaje se harán siguiendo las recomendaciones DEL AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC- instituto americano de construcción en acero), contenidas en el "CODE OF STANDARD PRACTICE FOR STEEL BUILDINGS AND BRIDGES" (código de práctica Standard para edificios).

4.3.7 ESTRUCTURA DE CONCRETO

4.3.7.1 Condiciones Generales del Concreto

En la fabricación, transporte y colocación del concreto se deben cumplir todas las recomendaciones del AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI), contenidas en el informe del comité ACI 301 SPECIFICATIONS FOR STRUCTURAL CONCRETE FOR BUILDINGS (ESPECIFICACIONES PARA CONCRETO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS), última revisión.

Para todas las demás operaciones relacionadas con los trabajos de concreto reforzado se deben seguir las recomendaciones contenidas en EL BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR REINFORCED CONCRETE ACI 318 (CÓDIGO DE CONSTRUCCIÓN PARA CONCRETO REFORZADO ACI 318), última revisión.

Se consideran también incluidas en estas especificaciones y por lo tanto obligatorias, todas aquellas normas y especificaciones de la AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM - SOCIEDAD AMERICANA PARA PRUEBAS Y MATERIALES), mencionadas en estas especificaciones y en los códigos antes citados.

4.3.7.2 Resistencia del concreto

La resistencia a la compresión especificada se medirá en cilindros de 150x300mm a los 28 días de edad, de acuerdo con la especificación ASTM C-39, última revisión. El concreto empleado en la obra debe tener un revenimiento no mayor de 100mm y la mezcla debe ser de consistencia adecuada, sin exceso de agua, plástica y trabajable, con el fin de permitir el vibrado y el llenado de los encofrados sin dejar cavidades ni vacíos.

Antes de iniciar la obra, y con debida anticipación, deberá EL CONTRATISTA presentar a EL SUPERVISOR el diseño de la mezcla de concreto, realizado por un laboratorio de materiales reconocido, basado el diseño y proporcionamiento en los agregados que EL CONTRATISTA haya almacenado en el sitio. Se obtendrán 9 cilindros de la mezcla de diseño para ser probados a los 7, 14 y 28 días. Antes de iniciar el colado de elementos estructurales se debe conocer los resultados de resistencia y del diseño de la mezcla.

En la construcción de todos los elementos de concreto reforzado, detallados en los planos o mencionados en las especificaciones, si no se indican valores superiores, se empleará concreto con una resistencia mínima de 3000 lbs/pulg². (PSI).

4.3.7.3 Aditivos

Es requisito usar en la mezcla de concreto un aditivo apropiado para obtener mayor plasticidad, densidad y trabajabilidad y para aumentar la resistencia final del concreto. Debe, además, servir para retardar la fragua inicial del cemento de acuerdo con las condiciones climáticas del sitio. No se debe usar aditivos y acelerantes que contengan cloruro de calcio.

El aditivo debe ser aprobado previamente por EL SUPERVISOR, y en el empleo se deben seguir las instrucciones del fabricante. Debe ser de marca y propiedad conocidas, debe llegar al sitio de la obra en

sus envases originales, y debe cumplir con la ESPECIFICACIÓN ASTM DESIGNACIÓN C-494, última revisión.

4.3.7.4 Mezclado

Para garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto, se deben proporcionar y pesar los agregados para cada batida antes de introducirlos en la mezcladora. Para este efecto EL CONTRATISTA debe disponer de una báscula para el pesado de agregados. No se permite el proporcionamiento por volumen, ni el mezclado a mano del concreto. Los agregados deben dosificarse para usar en cada batida uno ó más sacos de cemento enteros; no se permite usar en el proporcionamiento fracciones de saco de cemento.

EL CONTRATISTA debe disponer en el sitio de mezcladoras de 500 litros de capacidad cada una, para asegurar un colado continuo. Las mezcladoras y el equipo para el transporte colocación y compactación del concreto deben estar en perfectas condiciones de mantenimiento, para evitar interrupciones durante el proceso de colado. El tiempo de mezclado de cada batida será de mínimo 1.5 Minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales, agregados agua y cemento, se encuentren en la mezcladora.

Si se emplea en la obra concreto premezclado, éste debe cumplir con la especificación ASTM DESIGNACION C-94, última revisión, y debe cumplir con los requisitos de estas especificaciones.

4.3.7.5 Colocación y Vibrado del Concreto

EL SUPERVISOR debe aprobar los encofrados y moldes y la disposición y recubrimiento de las varillas de refuerzo. EL CONTRATISTA debe notificarle con tres días de anticipación la fecha y hora en que pretende iniciar el colado del concreto, y no procederá sin la autorización expresa de EL SUPERVISOR y sin la presencia de un representante personal de éste. La autorización debe constar en el libro de bitácora.

EL CONTRATISTA debe disponer de equipo apropiado para la rápida colocación del concreto, equipo de bombeo, grúa o similar, y EL SUPERVISOR debe dar la aprobación del equipo por emplear en la obra.

Debe contar con vibradores de alta frecuencia para la compactación del concreto, en óptimas condiciones de operación. El diámetro máximo del cabezote de los vibradores será de 65mm, y se debe contar, además, con uno de diámetro delgado, de 25mm, para vibrar secciones delgadas o densamente reforzadas.

El colado se debe realizar sin interrupción entre las juntas de construcción previamente aprobadas por EL SUPERVISOR. El colado debe interrumpirse en caso de lluvia y cuando ésta pueda lavar la superficie del concreto fresco. No se permite la colocación de concreto después de transcurridos 45 minutos de iniciado el mezclado; tampoco se permite renovar y rehusar el concreto adicionando agua y cemento. La colocación del concreto debe hacerse con cuidado, evitando que se segreguen los materiales, se separe el concreto en capas, y se formen juntas frías. El concreto no debe ser lanzado de una altura mayor de 2 metros.

Antes de proceder al colado del concreto, EL CONTRATISTA debe limpiar los encofrados y juntas de construcción con aire comprimido, para remover polvo y material suelto. Las barras de acero deben ser limpiadas con cepillo de acero.

4.3.7.6 Control de Resistencia

La resistencia a la compresión del concreto se determinará según la ESPECIFICACION ASTM DESIGNACIÓN C-39, última revisión, en cilindros de prueba de 150x300mm. Los cilindros serán preparados bajo la supervisión de EL SUPERVISOR. En la toma de muestras de concreto fresco se seguirá la especificación ASTM DESIGNACIÓN C-172, y en la preparación y curado de los cilindros de prueba se seguirá la especificación ASTM DESIGNACIÓN C-31, ambas última revisión.

EL CONTRATISTA debe facilitar los moldes de acero para tomar los cilindros de prueba, y debe dar la colaboración necesaria para obtener las muestras de concreto. De cada operación de colado de 4 m³ se tomarán 3 cilindros de prueba. En la bitácora se anotará la fecha de colado, los elementos estructurales, número y designación de los cilindros, revenimiento, y los valores de resistencia obtenidos.

Si los resultados de las pruebas resultan defectuosos y los valores de resistencia menores a la especificada, con una tolerancia máxima de 10% menos de la resistencia especificada en un 10% de las pruebas, podrá entonces EL SUPERVISOR ordenar demoler y reconstruir las partes de la obra y los elementos afectados por la baja resistencia. A criterio de EL SUPERVISOR, éste podrá aceptar las partes de la obra afectadas, si una revisión del diseño o una prueba de carga demuestran que mantienen adecuada seguridad estructural.

4.3.7.7 Encofrado y Obra falsa

Los encofrados para la estructura y elementos de concreto deben ser de construcción fuerte y rígida, para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto fresco y para permitir el uso repetido sin daño y deterioro. La superficie en contacto directo con el concreto debe ser lisa y cepillada, de madera seca y sana, sin deformaciones y fisuras. Los encofrados deben ajustarse a las formas y dimensiones dadas en los planos. La limpieza de los encofrados se debe realizar mediante aire comprimido para garantizar la remoción de material suelto y escombros.

La obra falsa que sirve de apoyo a los encofrados debe ser diseñada para resistir el peso de los elementos estructurales por colar y las sobrecargas impuestas durante el proceso de construcción. Debe tener, por lo tanto, suficiente resistencia y rigidez para soportar las cargas previstas sin deformaciones excesivas. Diseño y construcción de encofrados y obra falsa es responsabilidad de EL CONTRATISTA. Se podrá dar a los encofrados y obra falsa una contra flecha para compensar las deflexiones debidas al peso del concreto.

En los costados de vigas y columnas se pueden remover los encofrados 48 horas después del colado del concreto. La remoción de obra falsa y puntales no se debe realizar antes que el concreto haya alcanzado el 80% de la resistencia especificada, ni antes de 10 días de efectuado el colado.

4.3.7.7 Curado del Concreto

Inmediatamente después de colado el concreto, se deben proteger las superficies expuestas de los efectos de la intemperie: del sol, la lluvia y el viento, y se deben cubrir con láminas plásticas o manteados.

El curado con agua se iniciará tan pronto el concreto haya endurecido suficientemente. Todas las superficies de concreto se deben mantener húmedas en forma constante un mínimo de ocho días. Se permite el uso de aditivos para formar una membrana sobre la superficie de concreto, que impide la pérdida y evaporación de agua. También se permite el uso de membranas plásticas o manteados con el mismo fin.

4.3.7.8 Reparación de defectos en el Concreto

Se deben reparar todos los defectos en el concreto, cavidades, vacíos e irregularidades, picando la sección defectuosa, eliminando el material suelto y limpiando con aire comprimido.

Las secciones defectuosas así preparadas se llenarán con mortero o concreto epóxico, el cual se preparará y aplicará siguiendo las instrucciones del fabricante. El epoxi debe ser de marca y características conocidas, debe llegar al sitio de la obra en sus envases originales, y debe ser de uso apropiado para reparaciones estructurales. No se permite la reparación con concreto o mortero a base de cemento portland. El mortero o concreto epóxico se preparará con arena limpia y secada al horno, para eliminar la humedad. Se deben esmerilar las irregularidades de las juntas y superficies reparadas para obtener una superficie lisa y uniforme.

4.3.7.9 Barras de Acero de Refuerzo

Todas las barras empleadas para el refuerzo del concreto, serán barras de acero "grado 40" con límite de fluencia mínimo de 39800lbs/pulg², según la especificación ASTM DESIGNACIÓN A-615, última revisión. Las deformaciones de las barras deben cumplir con la especificación ASTM DESIGNACIÓN A-305.

La preparación, corte, doblaje, colocación y empalme de las varillas de acero se hará de acuerdo con la práctica establecida para este tipo de trabajo, siguiendo las recomendaciones del AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI - INSTITUTE AMERICANO DEL CONCRETO) contenidas en el "BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR REINFORCED CONCRETE ACI 318" (código de construcción para concreto reforzado), y del concrete REINFORCING STEEL INSTITUTE (CRSI - Institute del acero para refuerzo de concreto) contenidas en su "Design handbook" (manual de diseño).

Las barras de refuerzo serán clasificadas al recibirse en obra según diámetro y uso final, y serán almacenadas sobre tarimas libres de humedad y protegidas de la intemperie. Las barras deben estar limpias y libres de escamas, oxidación avanzada, grasa, impurezas e imperfecciones, que puedan afectar la resistencia, las propiedades físicas, y la adherencia con el concreto.

Las barras serán sujetadas firmemente y mantenidas en posición con ataduras de alambre negro calibre #16, para evitar que sean desplazadas durante el colado y vibrado del concreto.

El recubrimiento especificado entre varillas y el encofrado será asegurado mediante separadores de mortero de forma semiesférica o cónica. No se permite el uso de separadores de barras, madera, ladrillo, piedra o similar. El recubrimiento del acero de refuerzo será mínimo 50mm en los elementos de fundación y muros de retención, y 25mm en los demás elementos estructurales.

Las barras se doblarán en frío con un radio superior a tres diámetros, ajustándose a los planos, con una tolerancia menor de 10mm. Antes de proceder a colar el concreto, EL SUPERVISOR debe revisar la correcta disposición de las barras. Los diámetros, la cantidad, separación, y distribución de las barras de refuerzo deben ajustarse a lo indicado en planos.

Donde sea necesario hacer empalmes, éstos se harán preferentemente en los puntos de inflexión de los elementos o en las secciones de menor esfuerzo.

Los empalmes se deben alternar en tal forma de no empalmar más de la mitad de las barras en una misma sección; los empalmes deben estar separados entre sí una distancia de mínimo 40 diámetros. Cuando el empalme se efectúa por traslape de las barras, éste debe tener una longitud mínima de 30 diámetros si las barras terminan en gancho, o de 40 diámetros si no terminan en gancho. No se permite empalmar doblando las barras en forma de "cuello de botella". Los empalmes se deben sujetar con ataduras de alambre negro calibre #16. El concreto debe cubrir adecuadamente el empalme con un recubrimiento mínimo de 25mm.

4.3.8 PAREDES ESPECIALES

4.3.8.1 Paredes de COVINTEC

Las paredes Interiores y Exteriores serán de Panel COVINTEC de 1.22 metros de ancho, 2.44 metros de alto y 3 pulgadas de espesor, de tipo estructural. Los paneles deberán ser fabricados por HOPSA, deben ser de primera calidad, con la estructura tridimensional de alambre de acero, la malla electrosoldada y la espuma de poliestireno sin imperfecciones.

Las paredes deben ser trabajadas cuidadosamente. El trabajo de colocación y fijación de los refuerzos; paneles y mallas de refuerzo, se hará siguiendo la mejor práctica establecida para este tipo de obra, siguiendo las instrucciones del fabricante, debiendo EL CONTRATISTA, asegurar la asesoría técnica de aquel, durante todo el proceso de construcción de las paredes.

El mortero para repello tendrá una resistencia mínima de 1800 libras por pulgada cuadrada y será a base de cemento portland tipo 1, según la especificación ASTM designación C-150, última revisión. El agregado fino será arena, será limpia, libre de limo, materia orgánica, e impurezas. El agua será pura, libre de aceites, grasas, álcalis, ácidos, impurezas y materias dañinas al mortero.

El mortero tendrá una proporción por volumen de una parte de cemento, tres de arena y una de fibra. El mortero será fresco y debe ser empleado dentro de los 30 minutos posteriores a su preparación; no se permite re-mezclar y emplear mortero que haya iniciado la fragua o endurecido. En todo el proceso se debe aplicar agua al mortero 4 veces al día durante 10 días.

Los paneles descansarán sobre una viga de fundación corrida como se indica en los planos estructurales y se fijarán a esta por medio de una varilla # 3 de 0.60 x 0.40 m. a cada 0.40 m de forma alterna, prevista en la VF entre poliestireno y malla electrosoldada con amarres de alambre a cada 0.15 m. La longitud mínima de penetración de la varilla en el Panel es de 0.40m. Los paneles estarán fijados a columnas o vigas metálicas por medio de varillas No. 3 de 0.30 x 0.05 m a una distancia máxima de 0.40m de forma alterna alternas. Excepto que en los planos se indique diferente.

La cimentación de las paredes consiste en una placa corrida de dimensiones y refuerzo indicados en planos estructurales. Las dimensiones mínimas serán 350 x 300 mm y el refuerzo longitudinal mínimo consiste de 6 varillas # 3 y el transversal de varillas # 2 a 150 mm, excepto que en planos se indique lo contrario. Se debe cimentar en suelo firme, bajo la capa de terreno vegetal o limo orgánico; la profundidad del nivel de desplante de la placa de cimentación será como se indica en los planos, excepto que las condiciones del suelo, a criterio de EL SUPERVISOR, requieran una profundidad mayor.

Cuando las paredes de COVINTEC se apoyan sobre losas de entrepiso, se debe dejar previsto en la losa de concreto escuadras de varilla # 3 de longitud 300 + 300 mm a cada 0.40 para fijación.

4.3.8.2 Clase de Mortero

El mortero a emplearse en la construcción de las paredes deberá tener una resistencia mínima a la comprensión de 1800 lbs/pulg². Antes de proceder con la fabricación del mortero, EL CONTRATISTA deberá presentar ante EL SUPERVISOR el diseño de laboratorio para dicha mezcla, de acuerdo a las normas C 86 de la ASTM. En el proceso de aplicación del Mortero, se debe de cumplir: 1) Lanzado de mortero hasta tapar la malla; 2) Confección de maestras; 3) Lanzado de mortero hasta 2.5 cm. de espesor Y; 4) Codaleado y afinado. Es indispensable humedecer las paredes antes del segundo lanzado de mortero y afinado para evitar que las capas anteriores absorban la humedad del mortero.

4.3.8.3 Colocación

EL CONTRATISTA y EL SUPERVISOR deben de observar cuidadosamente los siguientes aspectos:

- 1) Cimentación adecuada
- 2) Perfecto alineamiento de los anclajes.
- 3) Espaciamiento de la varilla vertical para el anclaje de paneles: 40 cms. Máximo alternado.
- 4) Longitud efectiva de anclaje de varilla: 40 cms. Remover poliestireno 3 cms. Por detrás de cada varilla para garantizar el recubrimiento con mortero.
- 5) Orientación correcta del panel. El zig zag debe estar en el sentido vertical.
- 6) Uniones de paneles con malla plana de 20 cms..
- 7) Colocación de malla esquinera Interna y Externa.
- 8) Amarres como máximo cada 20 cms. Por costura, 3 costuras por unión en ambos lados.
- 9) Refuerzo de boquetes de puertas y ventanas con armadura zigzag en todo el perímetro por ambos lados y adicionalmente en las esquinas en forma diagonal,
- 10) Verificar el anclaje correcto entre vigas o columnas a la paredes COVINTEC, con pines de varilla # 3 a cada 40 cms.
- 11) Verificar alineamiento, plomo y arriostramiento correcto, 1 puntal por panel.
- 12) Verificar la dosis del mortero para repello.
- 13) Controlar el espesor del repello no exceda los 2.5 cms. Medidos desde la superficie del poliestireno,
- 14) Aplicar el repello en dos capas: 1 Pringue. 2 Llenado y afinado, una vez fraguada la anterior. Tres días después como mínimo.
- 15) El curado debe ser adecuado. Aplicar 4 veces diariamente durante 10 días.
- 16) Antes del segundo lanzado del mortero y el afinado, se deben empapar las paredes con agua, para evitar que éstas absorban la humedad del mortero aplicado.

4.3.8.4 Requisitos Generales

Antes de cerrar completamente los ductos u otros espacios inaccesibles similares, EL CONTRATISTA limpiará de todo ripio, desperdicio y basura el área a cerrarse.

EL CONTRATISTA coordinará el trabajo de los diferentes oficios para evitar cortes, remiendos y reparaciones.

Colóquense las esperas de acero necesarias en la estructura del edificio para amarrar correctamente las paredes de COVINTEC a la estructura.

4.3.8.5 Andamios y Protección

EL CONTRATISTA, suministrará e instalará todo el andamiaje y todas aquellas formas de protección que sean necesarias para la ejecución de la obra.

4.3.8.6 Recubrimiento cerámico en Paredes

Todas las disposiciones de las condiciones generales, formarán parte de esta sección; en la que además se incluye el suministro de equipo, mano de obra, materiales, herramientas y servicios necesarios para llevar a cabo los recubrimientos de azulejos indicados en los planos y descritos en estas especificaciones.

Los materiales:

La cerámica vitrificada a utilizarse será de clase "A" (de primera calidad), SAMBORO, igual o similar aprobada por EL SUPERVISOR.

Se usarán piezas de remate en esquineras y bordes, de la misma calidad y color de la cerámica instalada.

En caso que no se indique en los planos, el color de la cerámica será escogido por EL SUPERVISOR, de entre las diferentes muestras que presente EL CONTRATISTA.

La pasta para pega de la cerámica será hecha a base de cemento portland, ASTM-C-150 tipo I.

El caliche de las juntas, será de porcelana de primera calidad, o cemento blanco, o el que el fabricante recomiende en cada caso. El color del caliche será escogido por EL SUPERVISOR.

El acabado de la cerámica vitrificada a utilizarse en los pisos antiderrapante, será el recomendado por el fabricante.

Instalación:

Antes de instalar la cerámica en paredes, las superficies a ser revestidas, deberán acabarse con fino arenillado, los azulejos, se pegarán sobre el fino arenillado con una pasta hecha de cemento tipo portland tipo I

Las juntas se calicharán con porcelana, o cemento blanco, o el caliche recomendado por el fabricante de la cerámica a instalar.

Las superficies terminadas, deberán limpiarse con trapo húmedo y limpio, hasta dejarlas con el brillo natural de los azulejos. Las superficies deberán quedar a escuadra y a plomo, tomando el especial cuidado en dejar las juntas horizontales a nivel y las juntas verticales a plomo, sin desajustes en el reticulado o cuadrícula.

4.3.9 TECHOS Y FASCIAS

4.3.9.1 Generalidades

En esta sección se incluye la construcción del techo sobre la estructura metálica con su correspondiente construcción de canal, Flashing y otros accesorios.

4.3.9.2 Materiales

La cubierta será de lámina, estas no deberán presentar defectos de fábrica o abolladuras.

Los canales, Flashing y otros accesorios, serán los recomendados por el fabricante de cubierta de techos y de acuerdo a detalles que se indican en los planos, el material a utilizar en el canal es PVC.

4.3.9.3 Colocación de las láminas

Se instalarán fijándolas a la estructura metálica espaciada de acuerdo a las instrucciones del fabricante, por medio de fijadores especiales con empaque de neopreno.

Se traslaparan como Mínimo longitudinalmente y transversalmente lo indicado por el fabricante. En cada agua deberá de existir solamente un traslape intermedio, por lo que se deberá de ordenar la fabricación de las láminas según se establece en los planos y al inicio de esta sección.

4.3.9.4 Instalación de canales, flashing y accesorios

Se deberán instalar todos los canales, Flashing y accesorios necesarios para la correcta impermeabilización del techo y en su instalación se seguirán las mejores prácticas de hojalatería y de los materiales y dimensiones ubicadas en los planos.

4.3.9.5 Impermeabilización, protección contra la humedad y aislante

Se deberá colocar masilla en las juntas entre las secciones de aluminio que separan ambientes exteriores e interiores y las paredes. A menos que se mencione lo contrario, sellar aquellas juntas que sean necesarias para lograr una construcción totalmente a prueba de humedad y agua.

La Masilla para las juntas entre las secciones de Aluminio y los elementos de hormigón o para cualquier otra junta que así lo requiera, será "IGA CAULKING" (Butyl-Rubber Type for Gun Application), manufacturado por la SIKA CHEMICAL CORP.

La masilla se aplicará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, alrededor de todo el perímetro de las aberturas, usándose una pistola de tamaño adecuado para las Juntas. Los umbrales metálicos se colocaran sobre una camada completa de masilla. Después de haber colocado el umbral se removerá todo exceso de masilla. Finalmente, todas las juntas enmasilladas deben acabarse con las herramientas adecuadas y removerse todo residuo de masilla de las superficies adyacentes. Toda masilla expuesta debe quedar libre de arrugas.

Las fascias tendrán estructura metálica a base de angulares de 1-1/2" o similar aprobado por el supervisor. El forro consistirá en láminas de PLYCEM de 11 milímetros, con acabado conforme lo indicado en los planos

4.3.10 ACABADOS

Ver pinturas.

4.3.11 CIELO FALSO

4.3.11.1 Generales

Todas las disposiciones de las condiciones generales, formarán parte de esta sección.

4.3.11.2 Trabajos incluidos en esta sección

Armar y fijar esqueleto metálico

Colocar y fijar las láminas de Gypsum en cielos según indiquen los planos.

Colocar y fijar las láminas de Gypsum resistente al agua en aleros.

Encintar las uniones entre láminas.

Hacer cortes y remates donde se colocarán lámparas, salidas de extinguidores, y otros.

4.3.11.3 Materiales

Cuando los planos así lo indiquen, el forro de los cielos será de láminas de Gypsum, clase Gypsum regular de 4'x8'x1/2"; estas laminas, deberán cumplir con los requerimientos ASTM-C36 de acuerdo a los detalles de los planos, el esqueleto para los cielos será metálico.

El esqueleto metálico será de canales de acero galvanizado, cal 25, de 3-5/8" x 1-1/4", el reticulado del esqueleto deberá ser en cuadros de 2' x 2' como máximo.

La cinta de papel para cubrir las juntas, será del grado de alta resistencia y de 2" de ancho.

La masilla a utilizarse en las juntas, será del tipo "Sheetrock all purpose Joint Compound".

Todos los materiales de fijación y acabados deberán ser del tipo y calidades que ofrece la "United States Gypsum Company", o similares aprobados por la supervisión.

4.3.11.4 Instalación

1. El collarín perimetral del esqueleto del cielo irá fijado a las paredes mediante tornillos adecuados, los cuales se fijarán a la estructura de COVINTEC mediante espiches plásticos o de plomo.

2. La suspensión de los perfiles consistirá en alambres de hierro galvanizado de 3 mm de diámetro, dispuestos en cuadros de 2" x 2", firmemente sujetos al entrepiso superior o a la estructura de techo mediante pernos de expansión. Cuando haya necesidad, se colocarán tensores verticales de acuerdo a los detalles mostrados en los planos o a las indicaciones de la supervisión.

3. Las láminas de Gypsum se fijarán al esqueleto metálico mediante tornillos golosos avellanados de 1' de longitud. En cada ambiente se dejará un panel para acceso, el cual se fijará con tornillos avellanados para esconder la cabeza.

4. Se sellarán las juntas entre láminas con la masilla especificada, colocando a continuación la cinta de papel especial de 2" de ancho. Posteriormente, se enmasillará todo el detalle de juntas y se lijará con papel – lija para madera # 120, hasta dejar una superficie perfectamente lisa y uniforme.

4.3.11.5 Remates

1. EL CONTRATISTA deberá efectuar remates satisfactorios donde se necesite y en los boquetes para luminarias, difusores, rejillas y columnas. Para estos remates, EL CONTRATISTA tomará en cuenta las piezas adicionales del esqueleto que habrá que poner para enmarcar las cajas eléctricas, lámparas, rejillas de cualquier tipo, etc.

2. Después de su colocación, las láminas de yeso serán pintadas de acuerdo a las indicaciones de la tabla de acabados en los planos y a las del capítulo sobre pintura en estas especificaciones.

4.3.11.6 Cielo en Servicios Sanitarios

A. En los Servicios Sanitarios y Aseo -, los cielos serán de láminas de yeso verde de ½ especial para resistir humedad suspendidas sobre esqueleto metálico, similar al descrito para otros cielos de Tabla Yeso.

B. Instalación y Remate: Todas las provisiones y requisitos pedidos para los otros tipos de cielos de tabla yeso se aplican para este artículo.

4.3.11.7 Aleros

Todos los aleros indicados en planos serán de fibra yeso de ½ (Especial para intemperie), suspendida de esqueleto metálico, similar al descrito para cielos de tabla yeso.

Instalación y Remates: Todas las provisiones y requisitos pedidos para los otros tipos de cielos de TABLA YESO, se aplicarán para este artículo.

4.3.11.8 Cooperación

El Subcontratista de cielo deberá cooperar con los otros contratista (aire acondicionado, electricidad, etc) y de ninguna manera colocará el cielo hasta que los otros Subcontratistas hayan terminado su trabajo y haya sido recibido.

Al terminar el trabajo, el cielo falso deberá quedar limpio y en perfectas condiciones, con todos los miembros y juntas rectas, talladas y perfectamente horizontales; no se aceptaran dobladuras o curvaturas.

EL CONTRATISTA cambiará todo el material dañado, defectuoso o mal instalado.

4.3.11.9 Limpieza

Una vez terminado el trabajo, toda basura o material sobrante resultado de esta operación, será removido del sitio de la obra, dejándose los Edificios y Terrenos adyacentes en una condición aceptable, limpia y nítida.

4.3.11.10 Garantía

Una vez terminado el trabajo EL CONTRATISTA suministrará al Dueño una garantía, escrita que cubra la reparación satisfactoria y el reemplazo sin costo alguno para el Dueño, de cualquier trabajo o material encontrado defectuoso durante un periodo de un año, después de la fecha de la entrega final del Edificio.

4.3.12 PISOS

Todas las disposiciones de las condiciones generales, formarán parte de esta sección; además, EL CONTRATISTA suplirá e instalará todos los materiales, herramientas y equipo necesario para la instalación de los pisos de cerámica donde lo indiquen los planos. El método de instalación a utilizarse será el que recomienda el fabricante.

4.3.12.1 Conformaciones

Sobre el relleno compactado con humedad óptima se procederá al colado de firmes de 10 cms. Espesor, compactado con pisón de madera debiendo quedar la superficie sin protuberancias ni depresiones mayores de 0.5 cms.

El piso para las distintas oficinas será baldosa cerámica antiderrapante Gris Claro y azul 5 y no deberá presentar defectos en su fabricación, debiendo ser perfectamente cuadrados (0.33x0.33), de cantos vivos y sin rajaduras ni eflorescencia. Para las uniones o juntas se usará LATAPOXY SP-100 Spec-L Grout Salt & peppers y Autumn Leaves.

El mortero para la instalación de la cerámica será del tipo DRY BOND o similar siempre y cuando cumpla las especificaciones de ANSI A118-1-1985, CTI 64-1, BS 5835:1976/1978 (CP212), CP 202:1972, DIN 18156 Teil 2 and AS 2358-1980 de capa delgada, alta fuerza de adhesión y de fácil aplicación

4.3.12.2 Preparación

Todas las superficies deben ser estructuralmente firmes, limpias y libres de polvo, grasa, selladores y componentes curativos para hormigón. Todas las partículas sueltas de pintura, enlucidos y restos en general, deben ser removidas. Las superficies polvorientas de albañilería y hormigón deben ser humedecidas con agua antes de la aplicación del mortero.

El mortero se aplicará con el lado liso de la llana para luego “peinar” la superficie del mortero con el lado dentado de la misma, eliminando el exceso. Y deberá extenderse solamente la cantidad que pueda ser cubierta en 20 o 30 minutos. En las piezas de cerámica, se extenderá el mortero en la parte de atrás de cada una de ellas antes de colocarlas. Las piezas deberán colocarse mientras el mortero esté húmedo y adherido a estas.

La mezcla se realizará de la siguiente manera: 1 volumen de agua potable (o aditivo látex para mortero LATICRETE) con 2 volúmenes de mortero DRY BOND. La mezcla se dejará reposar de 5 a 10 minutos, pasado este tiempo, se volverá a mezclar antes de aplicarlo. La mezcla resultante tendrá una consistencia cremosa, húmeda y pegajosa.

El piso será colocado por obreros experimentados en esta clase de actividad, y se ejecutará asentándolo sobre un cascote de mortero pobre (2000 PSI) de hasta 5 cms. De espesor; el suelo deberá estar cuidadosamente limpio y suficientemente húmedo antes de recibir la pasta de mortero y sobre el cual se utilizará una mezcla de Bond para finalmente colocar el piso cerámico el cual deberá haber sido mojado hasta una hora antes de su colocación. Las baldosas se colocarán golpeándolas con un mazo de gaucho hasta obtener un piso totalmente uniforme, parejo y debidamente nivelado. No se permitirán topes en las esquinas y entre juntas.

Las juntas serán de 1/8 de separación entre baldosas.

RENDIMIENTO / TIEMPO DE TRABAJO / LIMPIEZA

1 DESCRIPCION	2 RENDIMIENTO por bolsa de 20 kg.	3 CONSUMO (kg) de mortero por m ²
4 Azulejos de pared	5 9 - 10	6 2 – 2.2
7 Piso cerámico o gres	8 4 - 5	9 4 - 5

Limpieza, se usará una esponja o paño húmedo para limpiar el mortero fresco de la superficie de la cerámica o piedra.

4.3.13 PARTICIONES

Se aplicará una base de pintura para cerrar los poros de las paredes. Luego se deberá aplicar dos manos de pintura de aceite mate, estas serán Sherwin Williams (ver especificaciones Pinturas).

En el interior de las aulas, se le aplicaran dos manos de pintura Sherwin Williams según especificaciones correspondiente a Pintura.

La fascia se pintará igual que el resto, una base para exterior y dos manos de pintura Sherwin Williams TWT casa blanca SW 2060 Aceite mate.

4.3.13.1 Aleros

Todos los aleros indicados en planos serán de PLYCEM (Especial para intemperie, 11 mm), suspendida de esqueleto metálico, similar al descrito para cielos.

4.3.14 PUERTAS

4.3.14.1 Generales

Todas las disposiciones de las Condiciones Generales, formarán parte de esta Sección y se incluye el suministro e instalación de todas las puertas de madera con sus accesorios.

4.3.14.2 Puertas de Madera

4.3.14.2.a Materiales

Serán del tipo tambor de madera de Pino curado o similar aprobada. En su construcción se usará madera seca y no se aceptará defecto de construcción o de materiales. Igualmente se adosará un visor de vidrio de 6mm y se entregarán con la superficie completamente lisa, lista para su acabado final.

El contratista suplirá los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las mismas. Se exigirán los herrajes de uso pesado y de acabado de primera calidad, que aparecen en los planos.

No se aceptaran puertas con otro diseño ni de otras manufacturas.

4.3.14.2.b Marcos

Los marcos de las puertas serán de madera de cedro de acuerdo a las dimensiones indicados en los Planos y se colocaran con camisa de expansión y atornilladas, sellados los tornillos con espiches de madera y se dejaran listos para recibir el acabado final.

4.3.14.2c Molduras

Se colocarán todas las molduras mostradas en los planos alrededor de los marcos.

4.3.14.2.d Instalación

Todos los marcos y puertas se instalaran de acuerdo a las mejores prácticas de carpintería y EL CONTRATISTA tomará en cuenta los espacios y dimensiones requeridas por los otros acabados y materiales a instalarse.

Las puertas tendrán las dimensiones especificadas en los planos, debiendo quedar completamente ajustadas a las paredes donde serán colocadas.

Todas las superficies de madera se entregaran bien pulidas y lijadas, libres de toda marca de herramientas, vetas, etc. Todo el trabajo será limpiado, retocado y pulido después de haber sido instalado. Será lijado completamente a mano y estará libre de manchas, marcas o grano levantado antes de aplicarle el acabado.

Los trabajos de carpintería podrán ser revisados por el supervisor durante la ejecución y en cualquier tiempo. Este control podrá ser en obra o en taller. Una vez concluidas y antes de su colocación, el supervisor podrá desechar todas las estructuras que no tengan las dimensiones y las formas prescritas, que presenten defectos en la madera o en la ejecución, o que ofrezcan torceduras, desuniones o roturas.

No estará permitido el arreglo de las obras de carpintería desechadas, excepto en el caso de que no perjudique la solidez, duración, estética o armonía en conjunto de dichas obras. Se desecharan definitivamente y sin excepción, todas las obras en las cuales se hubiera empleado o debería emplearse para corregirlas, clavos, masilla o piezas añadidas en cualquier forma. Las partes móviles se colocaran de manera que giren o se muevan sin tropiezos y con juego mínimo indispensable.

Los herrajes se encastrarán con prolijidad en las partes correspondientes, no se permitirá la colocación de las cerraduras embutidas en las ensambladuras. Las cabezas de los tornillos con que se reajusten los forros, contramarcos, zócalos, etc. Deberán ser bien introducidos en el espesor de las piezas. Será el contratista quien deba arreglar o cambiar a sus expensas, toda obra de carpintería que durante el plazo de garantía se hubiera alabeado, hinchado o reseado.

Las superficies donde se fijarán los marcos deben de estar completamente terminadas, secas y acabadas, incluyendo pintura. Solamente se procederá a la instalación de los elementos comprendidos en esta sección con la autorización de EL SUPERVISOR.

4.3.14.2.e Protección

Una vez instalado los marcos y puertas deberán ser protegidos para evitar, golpes, rayones o cualquier otro defecto.

4.3.14.3 Puertas de Aluminio y vidrio

4.3.14.3.a General

Todas las disposiciones de las condiciones generales, formarán parte de esta sección.

4.3.14.3.b Trabajos incluidos en esta sección

Suministro de marcos, vidrios, empaques y herrajes de las puertas de aluminio y vidrio que aparecen detalladas en los planos.

Instalación de Puertas, vidrios y Herrajes.

4.3.14.3.c Materiales

Las puertas serán puertas de doble hoja DELUXE, y puertas de una hoja de tipo ECONOMICO; vidrio color natural –transparente o Bronce de 5 mm., marco y elementos de aluminio anodizado FINISH, color Bronce Medio.

Los herrajes como bisagras de pie y cerradura de los modelos y calidades recomendadas por el fabricante de las puertas. Se aceptan las fabricadas por Molina Gómez, Centro Vidriero, Aluminio, Vidrio y Decoraciones, Ventalum o similar aprobado por la supervisión.

4.3.14.3.d Instalación

Se deberán comprobar todas las medidas en la obra, previo a su fabricación.

Su instalación se ejecutará de acuerdo a la mejor práctica y conforme instrucciones del fabricante y se entregará funcionando perfectamente.

4.3.14.3.e Protección

Todas las puertas se protegerán de daños que puedan causar otras artes y se entregarán completamente limpias.

4.3.14.3.f Llaves

De todas las puertas se entregará un juego de dos llaves por puerta y un juego de llaves maestras.

4.3.14.4 Herrajes

4.3.14.4.a General

Todas las disposiciones de las “condiciones Generales” formarán parte de esta sección.

4.3.14.4.b Trabajo incluido en esta sección

Suministrar e instalar todos los herrajes de las puertas y Marcos.

4.3.14.4.c Materiales

Puertas de Madera

Cerradura. Serán marca SCHLAGE, Serie A, 4000 grado 2. Modelo ORBIT. Acabado Satin CHROME, fabricado por SCHLAGE LOCK Co. De operación recomendada por el fabricante para cada uso.

Bisagras. Para las puertas de 1 hoja serán marca STANLEY HARDWARE del tipo 1900 de 4½ x 4½ x 0.180 y se instalarán 3 bisagras por hoja de puerta acabado US 32D.

Topes. En paredes de concreto se usaran topes modelos 1273CS acabado US 26d fabricados por SARGENT o similar aprobado.

Puertas de Vidrio. Llevarán los siguientes herrajes:

Bisagras de Pie de Doble Acción para abrir en ángulo de 180° y cerradura de llave tipo gancho, ambos de la marca y modelo recomendado por el fabricante de la Puerta, una de las hojas en puertas doble, llevará picaporte de pie y cabezal empotrado en el canto de la puerta, además se suplirán todos los empaques y selladores que garanticen su funcionamiento.

4.3.15 VENTANAS

4.3.15.1 General

Todas las disposiciones de las Condiciones Generales, formarán parte de esta sección.

4.3.15.2 Trabajos incluidos en esta sección

Suministro e instalación de todas las ventanas individuales; marcos, empaques, vidrio y herrajes.

4.3.15.3 Materiales

Todos los materiales a utilizarse en la fabricación de la ventana de Aluminio y vidrio, serán de primera calidad y la mano de obra para el montaje de las mismas será especializada. El contratista suministrará todo lo necesario para la instalación completa. El trabajo incluye la instalación de todos los accesorios, artículos y aditamento que sean necesarios para su correcto funcionamiento y hermeticidad.

Las ventanas serán colocadas conforme lo indicado en los planos, con perfecta verticalidad a escudar y a nivel. Las masillas para junta entre las secciones de madera y los elementos de concreto, será fabricada con materiales sintéticos de calidad arquitectónica para aplicarse con pistola de enmasillar, deberá

someterse la muestra para su aprobación. También se suministrarán e instalarán empaques de vinilo para asegurar su hermeticidad apropiada contra el agua y el polvo.

Después de la instalación, el contratista será responsable de proteger las puertas y ventanas de cualquier deterioro o mancha durante el resto de la construcción y hasta la entrega de la totalidad de las obras.

A intervalos periódicos, los residuos, escombros y otros deberán ser retirados del sitio de la construcción, se limpiará toda la superficies usando métodos que sean recomendados por el fabricantes y aprobados por el supervisor en tal forma que ningún material sufra daño o deterioro en la limpieza.

4.3.15.4 Instalación

Las ventanas individuales de vidrio, se instalarán siguiendo las indicaciones del fabricante y se entregarán operando adecuadamente.

4.3.15.5 Protección

Una vez instalada las ventanas, se protegerán contra el daño y manchas que le puedan causar las otras artes que intervienen en la construcción. Todos los trabajos se entregarán limpios, sin manchas ajenas a su color o defectos de fabricación o instalación.

4.3.15.6 Garantía

EL CONTRATISTA, trasladará a favor del dueño, las garantías de los fabricantes.

4.3.15.7 Vidriado

Todas las disposiciones de las Condiciones Generales, formarán parte de esta sección.

4.3.15.7.a Trabajos incluidos en esta sección

Suministro y colocación de los vidrios en puertas, ventanas y marcos fijos, conforme lo indican los planos.

4.3.15.7.b Materiales

Todos los vidrios fijos en marcos de aluminio que se usarán serán estándar de 5 mm. Color claro-natural o bronce.

Los vidrios a colocarse en las ventanas, serán estándar de 5 mm. Color claro-natural (interiores) o bronce (exteriores).

Los vidrios fijos en puertas, serán estándar de 5mm. Color claro-natural.

4.3.15.7.c Instalación

EL CONTRATISTA usará equipo adecuado y mano de obra especializada para la correcta instalación de todos los vidrios. La instalación de vidrios deberá estar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Los vidrios deberán ser instalados una vez que el trabajo de concreto, acero y albañilería haya sido totalmente terminado incluyendo acabado de pintura y con el cuidado necesario, para evitar rayones, rasgaduras o descantilladuras.

EL CONTRATISTA se obligará a marcar los vidrios instalados de tal manera que la presencia del vidrio sea evidente para evitar accidentes y será responsable por los accidentes que por su negligencia sucedieran.

4.3.15.7.d Garantía

EL CONTRATISTA garantizará que todos los vidrios tendrán propiedades ópticas perfectas sin distorsión de ninguna naturaleza y deberán ser completamente transparentes y de planimetría perfecta.

EL CONTRATISTA garantizará que todos los vidrios estén en perfecto estado y libres de todo defecto como rayones, cascaduras, etc.

4.3.16 SISTEMA HIDROSANITARIO Y PLUVIAL

4.3.16.1 Generalidades

Los componentes y artefactos hidrosanitarios serán instalados y probados de acuerdo con los requerimientos del Nacional Plumbing Code (NPC), American Water Works Association (AWWA) de los E.E.U.U., y las Normas de diseño de la Empresa Nacional de acueductos y alcantarillados (ENACAL).

Con respecto a la calidad de los materiales, proceso, método, acabado, nomenclatura y uso correcto de tubería, accesorios y equipos, las normas y estándares de la AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA), AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM) de los E.E.U.U., serán como base, a los requerimientos mínimos aceptables en la obra.

4.3.16.2 Tubería y accesorios de agua potable

Las tuberías de agua potable para la red exterior e interior, serán de PVC y deberán cumplir con las especificaciones ASTM 2241. Para el diámetro de ½" tendrán cédula SDR 13.5 y SDR 17 para ¾". Para diámetro de 1" o mayores, serán SDR 26.

4.3.16.2.1 Tubería y accesorios de Hierro Galvanizado

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

- Se utilizará tubería y accesorios de hierro galvanizado cedula 40 para presiones de trabajo de 150 psi.
- Las uniones serán de rosca y se sellarán con pegante externa o similar. Las uniones con brida con su respectivo empaque hermético según se especifica en las instalaciones comunes.
- Estas instalaciones se probaran a una presión de 150 psi antes de ser cubiertas. El lapso de prueba será no menor de dos horas piso por piso o zona por zona.
- Las roscas oxidadas deben ser recortadas par elaborarse nueva rosca.
- Durante la etapa constructiva todo extremo abierto debe permanecer taponado. No se permitirá el taponamiento con brea o algún tipo de sellador o tacos de elementos distintos a un accesorio debidamente aceptado.
- Se utilizara tubería de acero galvanizado en las derivaciones verticales de abasto de los aparatos sanitarios, axial como en los sitios expuestos a la intemperie y al maltrato físico, la misma será del tipo soldada en solapa o sin costura, debiendo de tener marcado en cada tubo el nombre del manufacturero.
- La tubería deberá ser American Standard y cumplirá con las especificaciones de la ASTM - A-12071 A (cédula 40). Se acoplará por medio de accesorio de acero fundido con especificación ASTM- A-126, clase B, para presión de trabajo de 200 PSI.
- Se utilizaran accesorios de rosca para diámetro hasta de 3" (rosca ANSI Standard B16.4).
- Todas las válvulas estarán libres de defecto y marcados con el nombre del fabricante. Las válvulas serán de preferencia de manufactura americana. Se aceptan entre los siguientes fabricantes:

Carne Company	Stockham
Jenkins Brothers	Lunkenheimer
Walwort & Co.	Reading Prett and Candy
Powell	Price Pfister

Las válvulas de control (válvulas de pase), serán de tipo compuesta, de bronce en diámetros de ½"a 1", clase 125, extremos roscados. Tendrán disco sólido, bonete roscado, vástago levadizo, con manija de

hierro maleable. Cumplirán con las normas ASTM B-62 y serán aptas para soportar una presión de trabajo de 200 PSI.

El contratista suministrará e instalará para la tubería que pasa a través de pisos y paredes, unas camisas o mangas de tubería de acero, cedula 40, cuyo diámetro interior será por lo menos de ½" mayor que el diámetro exterior de la tubería que las atraviesa.

4.3.16.2.2 Tubería y accesorios de PVC Presión

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

- Se utilizará tubería y accesorios PVC Presión RDE 21 o equivalente para diámetros de 1" y superiores, RDE 11 o equivalente para ¾" y RDE 9 o equivalente para ½" para presiones de trabajo no menores a 200 psi, a 22 grados centígrados. Las uniones se harán mediante soldadura PVC.
- Antes de aplicarse la soldadura se limpiará el extremo del tubo (libre de partículas de corte) y la campana del accesorio con limpiador removedor, aunque las superficies aparentemente se encuentren limpias.
- Se debe aplicar soldadura en tal forma que entre accesorio y tubo quede cordón exterior.
- El tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana.
- Toda operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de un minuto.
- Después de aplicarse la soldadura se debe dejar estático el ramal durante 15 minutos y solo podrá efectuarse la prueba después de 24 horas.
- Las ramificaciones en otro tipo de material se harán con el respectivo adaptador.
- La presión de prueba será de 150 psi por lapso no menor a dos horas. En caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.
- Este tipo de material no deberá trabajarse bajo la lluvia.
- Las tuberías colgantes se anclarán mediante el uso de abrazaderas. Las válvulas deberán anclarse adecuadamente para impedir el torque de la línea. Las uniones se harán utilizando adaptadores a rosca.
- Cuando la tubería vaya enterrada deberá dejarse como mínimo una profundidad de 60 cm a la clave de la tubería. El fondo de la zanja será una cama de recebo de 10 cm de espesor y deberá quedar completamente liso y regular para evitar flexiones en la tubería. El relleno de la zanja deberá estar libre de rocas y objetos punzantes, evitándose rellenar con arena y otros materiales que no permitan una buena compactación. La prueba del ramal no se hará antes de 24 horas del soldado de las uniones.

4.3.16.2.3 Tubería y accesorios de Cobre

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

- Se utilizará tubería rígida tipo (que se indica en las especificaciones para las instalaciones comunes) y accesorios de cobre tipo general. Los tubos serán de tiros rectos que cumplan las normas ASTM B-42, B-48, B-75, B-88, B-111, B-280 Y B-302.
- Será del tipo fabricado de cobre desoxidado con alto contenido de fosforo.
- La tubería debe estar garantizada para soportar presiones de trabajo hasta 200 psi y la red debe probarse antes de ser cubierta a una presión de 175 psi piso por piso.

- Todo cambio de dirección se hará mediante un accesorio. No se permitirán dobleces en la tubería.
- Se usará soldadura por capilaridad la cual requiere herramientas exclusivamente de corte y calafateado siguiendo las recomendaciones del fabricante. Las aleaciones de la soldadura son generalmente de plomo, estaño, zinc, plata y el porcentaje de la aleación será de acuerdo a las especificaciones para instalaciones comunes.
- El fundente debe ser anticorrosivo y se aplica en las paredes a unir.
- Se debe introducir el tubo hasta el tope de la campana del accesorio girándolo para que el fundente se reparta uniformemente.
- Se aplica llama a la conexión girando únicamente el soplete.
- La soldadura se aplica en un solo punto hasta que corra sin ayuda y hasta que forme un anillo alrededor de la conexión.
- Si al hacer la prueba se presentan fugas deberá ser reemplazado el accesorio por uno nuevo.
- La tubería deberá tener espesores no menores a los siguientes:

Diámetro	Espesor min (mm)
3/8"	0.635
1/2"	0.711
5/8"	0.762
3/4"	0.813
1"	0.889

- En terrenos ácidos, deben tomarse precauciones. En este caso, el tubo debe rodearse de unas seis pulgadas de arena o grava o arena mezclada con piedra caliza, o con cualquier material alcalino que neutralice el ácido.

4.3.16.2.4 Válvulas para las redes generales de distribución

- Las válvulas irán en las redes de distribución y serán de cuerpo total en bronce. Las uniones serán roscadas.
- Las válvulas que quedan en cielo rasos, deben quedar señalizadas y con acceso fácil para inspeccionar.
- Las que quedasen expuestas en terreno, tendrán una caja para la respectiva inspección.
- En el sentido del flujo y después de cada registro, se instalará una universal del mismo diámetro.
- Todas las válvulas serán de paso directo tipo Red White.

4.3.16.2.5 Tubería y accesorios PVC sanitaria y liviana.

Tubería y accesorios de alcantarillado sanitario

- El sistema de aguas negras será construido con tubería PVC SDR 41, con especificación ASTM D-3034. Los accesorios tendrán especificación ASTM 26665-68 y CS 272-65
- Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiaran previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura PVC o similar.
- Toda operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe durar más de un minuto.

- Después de efectuarse la unión deberá dejarse estático el ramal durante 15 minutos y no probarse la red antes de 24 horas.
- Las tuberías verticales por muros deberán ser recubiertas con pañete de espesor mínimo de dos centímetros.
- Las tuberías que van por circulación de vehículos y objetos pesados deben enterrarse a una profundidad mínima de 60 cm en una cama de arena o recebo libre de piedras o elementos agudos o punzantes.
- Las transiciones con otro material se harán con el adaptador respectivo.
- En los sitios donde sea necesario cruzar vigas de cimentación o vigas estructurales o muros de cimentación deberá dejarse un pase en tubería de mayor diámetro o recubrir la tubería con material blando que la aisle de los refuerzos estructurales.
- La colocación de estos pases se debe hacer en coordinación con el Ingeniero Estructural.

4.3.16.3 Condiciones Generales de construcción

El contratista, antes de comenzar la obra, deberá examinar todo el trabajo adyacente del cual el sistema de agua potable, o de drenaje depende. No se eximirá a el contratista de ninguna responsabilidad por trabajo incompleto o defectuoso, inclusive las áreas adyacentes a menos que el contratista lo haya notificado al supervisor por escrito y este lo haya aceptado y aprobado antes que el contratista empiece cualquier parte del trabajo.

Será responsabilidad del contratista efectuar la coordinación necesaria y en su debida oportunidad con otras secciones tales como electricidad, concreto, etc., a fin de efectuar la obra técnicamente correcta, bien coordinada y que no cause atrasos.

Se deberán de tomar todas las precauciones necesarias para proteger todos los aparatos, equipos y accesorios, (según se indica en los planos), La presencia de fallas, ralladuras, golpes, etc. Serán suficiente causa para su rechazo.

El contratista será el responsable por roturas y daños que resultaren por mal empleo de los materiales, equipos, accesorios, violación de los reglamentos aquí establecidos, o por no regirse por los planos y las presentes especificaciones. Corre por su cuenta, cualquier gasto extra que fuese necesario para la perfecta instalación de todos los sistemas a satisfacción del supervisor y el dueño. La mano de obra para llevar a cabo todas las instalaciones, será ejecutada por plomeros y mecánicos de primera clase y reconocida experiencia en ramo. Personal de dos años de experiencia podrá ser usado con auxiliar o ayudantes.

En general la alineación y separaciones de las tuberías, son esquemáticos, igualmente todas las esperas de agua potable, o drenaje de equipos o muebles sanitarios. Obsérvese los planos y la pendientes indicados en los planos. El contratista deberá suplir dibujos de taller, diagramas, literatura y cualquier otra

información y datos pertinentes, para todos los sistemas, aparatos, equipos, accesorios y materiales, los cuales serán remitidos al supervisor antes de que sean ordenados, contruidos o instalados. Cualquier cambio en la localización o afinación de las tuberías deberá ser incorporado, con anotaciones en planos y sometido al supervisor para su aprobación.

Se mantendrá durante la construcción, un registro completo y exacto de todos los cambios en el trabajo tal como esta mostrado en los planos y que quede realmente instalados. Estos deberán mostrar la profundidad (invert), alineación, distancias a paredes columnas o vigas, diámetro, tipo de tubería y cualquier otra información adicional que a juicio del supervisor sea necesario incorporar a estos. El contratista entregará al supervisor, al finalizar la obra, planos corregidos y aprobados.

4.3.16.4 Instalaciones de equipos y tuberías de agua potable

Todos los equipos para la instalación del sistema de agua potable deberán estar en buenas condiciones de trabajo y deberá ser aprobado de antemano por el supervisor. El contratista deberá suministrar el equipo similar para el descargue y colocación de los tubos, accesorios y aparatos sin daño alguno. Así mismo el contratista deberá suministrar todos los pisones de mano y pisones neumáticos para compactar el lecho y relleno de acuerdo a las especificaciones.

Acometida provisional

Es indispensable contar con agua suficiente para la ejecución de la obra; el trámite para obtener éste servicio se debe hacer con anticipación para evitar retrasos innecesarios, de antemano se debe estar informados qué documentos se deben adjuntar a la solicitud. Es preciso hacer los pagos oportunos para evitar la suspensión del servicio.

El contratista deberá ejecutar y mantener todas las excavaciones necesarias para la instalación de todas las tuberías y accesorios. Los instalaran sobre el suelo estable y se seguirán las recomendaciones del fabricante, tanto para el ensamble como para el relleno de zanjas y cierres de agujeros en paredes.

La rasante de los tubos y accesorios deberá ser terminada cuidadosamente y además se proveerá de una excavación especial para alojar las uniones. Los tubos serán instalados de acuerdo con la alineación indicada en los planos o por el supervisor. Los tubos deberán de estar completamente limpios para lograr una adecuada unión entre ellos. No se permitirá la entrada de agua a la zanja durante la instalación de los

tubos. Las terminales de los tubos que hayan sido instalados serán protegidas con tapones de material aprobado por el supervisor para evitar que tierra u otras suciedades penetren en estos.

Coordinación de actividades

- Definición de pisos terminados e ubicación de aparatos y griferías.
- Definición de zonas de los diferentes servicios hidráulicas, eléctricas, telefónicas, aires, etc.
- Para instalaciones incrustadas en placas, las redes hidráulicas deben localizarse en la parte superior y, las eléctricas en la parte inferior.
- Hay que definir cielos rasos para instalaciones descolgadas.
- Es indispensable el control permanente en la instalación de redes hidráulicas y sanitarias, para garantizar la calidad en el funcionamiento.

Bajantes y Columnas

Algunas bajantes y columnas irán por ductos, otras empotradas, estas deben instalarse antes de fundir la placa. Es indispensable la identificación de cada uno de estos elementos.

Pruebas de las instalaciones sanitarias

Durante las fundidas de placa los desagües incrustados se deben llenar con agua, con el fin de verificar la calidad de las soldaduras y evitar que en algún momento se olvide una conexión.

Esta conexión debe ser revisada por el responsable de la obra, verificando que no se presenten fugas; como también la localización de cada una de las salidas de acuerdo a los planos arquitectónicos y de detalles.

Las bajantes se van prolongando paralelamente a la estructura y se van llenando con agua. Las tuberías deben permanecer siempre en ese estado con el fin de detectar cualquier fuga o rotura.

Con el fin de llevar el control de las bajantes instaladas y probadas, se llena un formato de Control de Pruebas de bajante donde figuran todas las B.A.N. y B.A.L.L. con su número de identificación y en cada piso se va consignando si esta instalada, probada o cualquier otra observación.

Con el formato de control se deja constancia que se hizo entrega de las bajantes, las correspondientes arañas y las columnas descritas a satisfacción.

Mantener en lo posible todas las tuberías de desagües y bajantes llenas de agua hasta que se finalice la etapa de obra negra con el fin de detectar posibles daños.

En la etapa final antes de proceder a desocupar las instalaciones se debe comprobar por parte de los constructores que todos los desagües se encuentran en perfecto estado.

Pruebas Hidráulicas

Después de contemplar la instalación en el tiempo establecido por el supervisor, el contratista hará pruebas de presión y funcionamiento en las tuberías y en los equipos para obtener la aprobación. El propósito de la prueba de presión es comprobar que no hay fugas de agua en la línea o red y que, por tanto, el acoplamiento de los tubos se hizo en forma correcta. Para realizar la prueba se requiere de una bomba hidráulica manual o de motor, equipada con manómetro de capacidad apropiada, válvula de retención y tubería flexible para acoplar la bomba a la tubería que se va a probar, previamente se deberá verificar: que los anclajes estén contruidos por lo menos tres días antes de la realización de la misma.

La tubería debe estar correctamente apoyada y el relleno de la zanja debe ser parcial, compactado a una altura mínima de 12" (30 cms.), sobre la corona del tubo, para mantener la tubería en posición y evitar que la presión del agua levante. Todas las juntas deben quedar visibles para comprobar su hermeticidad.

Para tubería cementada, la prueba debe efectuarse por lo menos 24 horas después de realizada la última junta. Las válvulas de aire deben estar colocadas en los puntos adecuados. Los extremos del tramo a probar deben estar debidamente anclados ya que en esos puntos el empuje es mayor.

Purga de aire en la tubería

Al llenar de agua una tubería vacía, parte del aire que la ocupa puede quedar atrapado. Este aire, por su gran compresibilidad, puede ocasionar serios daños aun cuando la presión de prueba sea baja. Por ello, el aire debe ser eliminado mediante válvulas colocadas en los puntos más altos del tramo a probar. El llenado de la tubería debe hacerse lentamente, y una vez eliminado todo el aire se procede a cerrar el suministro de agua y se aplica la presión de prueba.

La prueba debe realizarse desde el punto más bajo del tramo a probar y consiste en dos etapas:

Llenado de la tubería con agua a muy baja presión (max. 1 kg/cms²), y baja velocidad (máxima 0.6 m/seg.), lo cual tiene por objeto eliminar lentamente el aire del sistema y detectar las posibles fugas graves en la instalación.

Aumento de la presión hasta 1.5 veces la presión de trabajo de la tubería. Durante los 15 minutos siguientes a la obtención de la presión de prueba, es posible observar una disminución en la lectura del manómetro, lo cual se debe a la elasticidad de los tubos plásticos y al acomodamiento de los empaques de hule.

Es recomendable, una vez estabilizada la presión esperar unos quince minutos para volver al valor deseado, el cual debe mantenerse por lo menos una hora continua.

Si no existen fugas, y hay disminución en la presión, debe verificarse que el manómetro esté en buen estado y que no haya fallas en la bomba o en la válvula de retención.

Cuando se haya terminado la instalación de la tubería básica y antes de colocar los artefactos, los sistemas completos de agua potable, se conectaran a las pruebas de presión hidrostática de 150 psi y por un lapso de tiempo no menor a 60 minutos, para permitir el impacto de agua en lugares que quedan ocultos, antes de la terminación, dicha parte será sometida a pruebas como se especifica aquí para todo el sistema.

Todo el equipo, tubería, válvulas, accesorios y artefactos serán limpiados de grasa, residuos de metal y sedimentos que se hayan acumulado por la operación del sistema durante la prueba.

Todas las tuberías de agua potable deben ser lavadas y desinfectadas antes de ser puestas en servicio para evitar cualquier riesgo de contaminación. Para el lavado de la tubería se recomienda inyectar agua por un extremo, a una velocidad no menor de 0.8 m/seg., y dejar abierto el extremo opuesto para remover y desalojar las posibles materias extrañas.

Después de la pruebas de presión hayan sido realizadas y antes de la entrega final del proyecto, la totalidad del sistema de distribución de agua potable que ha de ser esterilizado. La desinfección puede realizarse haciendo circular una solución de 50 mg/lit. (Miligramos por litro) de hipoclorito de sodio en agua.

Por ningún motivo debe colocarse sodio o hipoclorito de calcio secos dentro de la tubería ya que esto puede ocasionar una explosión al llenarse el conducto con agua. Permanecerá dentro del sistema por 24 horas, al final de las cuales tendrá una concentración residual no menor de 10 ppm. Al finalizar la tubería será enjuagada con agua limpia.

Todo descoloramiento o cualquier otro daño al cavado, equipo o accesorio serán reparados por el contratista sin costo adicional para el dueño.

El supervisor obtendrá muestra en varios puntos del sistema en receptáculos esterilizados correctamente, para el examen bacterial. Se repetirá la esterilización hasta que las pruebas muestren la ausencia de contaminación.

En donde se instalen tuberías cromadas, el contratista deberá cortar y enroscar los tubos de tal manera que las roscas sin cromar no queden visibles cuando el trabajo quede terminado.

Se deberán instalar válvulas de pase de Angulo cromadas al pie de cada una de los aparatos sanitarios (lavamanos, inodoros, etc.).

Las líneas de abasto de los artefactos quedaran en Angulo recto con la pared y alineadas con las salidas de los artefactos, sin desplazamiento, ángulos o dobleces. La conexión de los artefactos se alineará adecuadamente para evitar toda deformación indebida del equipo o del artefacto.

Camisas y tapas juntas se deberán suministrar e inhalar en la tubería que atraviesan paredes y pisos. Las camisas de acero galvanizado tendrán diámetro interno de por lo menos $\frac{1}{2}$ " mayor que el diámetro interno del tubo que atraviesa. Todas las camisas deben de quedar ancladas antes de la llena del concreto. Cualquier tubo que atraviesa paredes piso impermeabilizado deberán proveerse con camisas a prueba de agua, aprobados.

Se brindara protección anticorrosiva a los segmentos de tubería de acero galvanizado, axial como las partes ferrosas de válvulas de panel. Todos estos elementos serán protegidos con dos manos de pintura asfáltica. Después de la primera aplicación asfáltica, se deberá colocar una faja de malla sintética de nylon o acetato de polivinilo colocado en espiral. Después de la colocación de la malla, se procederá a la colocación de la segunda capa de asfalto. Luego de la aplicación de la segunda capa. Se procederá a rellenar la zanja con material selecto.

4.3.16.5 Instalación de tuberías y accesorios de alcantarillado sanitario

Todo el equipo para la colocación del sistema de aguas negras deberá estar en buenas condiciones y deberá de ser aprobado de antemano por el supervisor, antes de iniciar su utilización. El contratista deberá suministrar el equipo adecuado para el descargue y colocación de los tubos sin daño alguno. Así mismo el contratista deberá suministrar todos los pisones para compactar el lecho y el relleno de acuerdo con las especificaciones.

Las tuberías del sistema de agua negras tendrán pendientes no menores de 1% para diámetro de 4"; 3% para 3" y 2" a menos que en los planos se indique otra cosa. Todos los tubos horizontales de ventilación estarán libres de combas, teniendo si, una pendiente de 0.5% hacia el desagüe vertical más próximo.

Cualquier aparato sanitario que se conecte al sistema de aguas negras, se proveerá de una trampa, con excepción de los que la traen integrada. Toda tubería de ventilación deberá sobresalir 6" sobre la superficie de la cubierta del techo.

El contratista deberá ejecutar y mantener todas las excavaciones necesarias para la construcción de todas las tuberías y accesorios incluidos en el presente documento.

Las excavaciones de zanjas se efectuaran de acuerdo con la alineación, niveles y dimensiones indicadas en los planos o por el supervisor. Antes de empezar la excavación de las zanjas, el contratista deberá, por su cuenta, localizar y descubrir las conexiones y tuberías de agua potable, alcantarillado sanitario, pluvial y otros servicios existentes, ya sea que estos estén indicados o no en los planos.

Si el contratista no descubre y verifica los niveles de la tubería y otras estructuras existentes y falla en notificar por escrito al supervisor de las obstrucciones que se encuentren dentro las obras a instalarse, entonces todo cambio necesario para dejar las tuberías con la alineación y pendiente requerida, correrá por cuenta y riesgo de El contratista.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren materiales inestables, basuras o materiales orgánicos que en la opinión del supervisor deberían ser removidos, se excavarán y removerán dichos materiales hasta la profundidad que ordene el supervisor, luego se rellenará la zanja con material granular que será apisonado en capas que no excedan 0.15 m.

Hasta un nivel que corresponda a $\frac{1}{4}$ de área del tubo, se deberán dejar conformados los espacios para acomodar las juntas.

Si el fondo de la zanja se convierte en una fundación inestable para los tubos debido al descuido del contratista de desaguar la zanja, o si la excavación se ha hecho más profunda de lo necesario, se requerirá al contratista de remover el material inestable y rellenar la zanja con el material granular a como se describió antes.

Las zanjas serán rellenas de 24 horas después que la tubería haya sido probada y aceptada por el inspector.

Solamente materiales seleccionados y aprobados por el inspector deberán usarse para el relleno de los lados y hasta treinta centímetros sobre la parte superior de la tubería. El apisonado se hará cuidadosamente de tal manera que el tubo no se desplace de su posición original.

La rasante de los tubos y accesorio deberá ser terminada cuidadosamente y se formará en ella una especie de “media caña”, a fin de que una cuarta parte de la circunferencia de cada tubo y en toda su longitud quede en contacto con terrenos firmes, y además, se proveerá de una excavación especial para alojar las uniones. Los tubos serán instalados de acuerdo con la alineación y pendientes indicados en los planos o por el inspector. Las secciones de los tubos serán instaladas o unidas de tal manera que la tubería tenga una pendiente uniforme.

Los tubos deberán estar completamente limpios para lograr una adecuada unión entre ellos. No se permitirá la entrada de agua a la zanja durante la instalación de los tubos. Las terminales de los tubos que hayan sido instalados serán protegidas con tapones de material aprobado por el inspector para evitar que la tierra u otras suciedades penetren en los tubos.

Una prueba de ex filtración se aplicará al sistema de drenaje y al de ventilación por partes o en su totalidad. Si el sistema total es sometido a prueba, todas las aberturas en las tuberías serán tapadas herméticamente excepto la más alta y el sistema se llenará de agua hasta el desborde. Si el sistema se somete a pruebas por parte, cualquier abertura, excepto la más alta de la sección bajo prueba, será tapada herméticamente y cada sección se llenará de agua y será sometida a prueba bajo una carga

hidrostática de 3.05 m (10 pies). El agua se mantendrá dentro del sistema por lo menos 15 minutos antes de comenzar la inspección. Todas las juntas del sistema estarán a prueba de escape.

Si la inspección o las pruebas revelan defectos, tales defectos de materiales o de mano de obra serán reparados, la inspección y las pruebas serán repetidas.

Cambios de diámetro o dirección: Los cambios de tamaño en las tuberías o cañerías de agua negras o servidas o de drenaje, por medio de piezas de reducción apropiadas. Los cambios de dirección se harán por el uso apropiado de piezas en forma de “y” de ramal a 45° , por codos de radio corto o largo y cambio de dirección de $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{8}$ de círculos y por combinaciones de estas piezas o de piezas equivalentes, se podrán usar tees sanitarias sencillas o dobles y Angulo recto en las líneas de drenaje, solamente donde el cambio de dirección de la corriente es del horizontal al vertical o del vertical al del horizontal y podrán usarse para hacer desplazamientos necesarios entre el cielo raso y el piso inmediato superior.

Se instalaran coladeras de piso de modelo 342-R de la marca HELVEX o similar aprobado, con rejillas de acero inoxidable. Las coladeras se conectaran mediante un adaptador macho y una trampa del mismo material que el sistema de desagüe que sirve. Todas las coladeras se instalaran con la parte superior a nivel con el piso acabado, tomándose en cuenta la pendiente de este.

4.3.16.6 Cajas de registro, bocas de limpieza y canales pluviales

Las excavaciones serán de dimensiones amplias para permitir su fácil contracción. El relleno deberá ser compactado en capas de 20 cm. y colocado cuidadosamente para no dañar la mampostería, o el concreto de acuerdo con lo especificado en esta división.

El agua usada en la mezcla de hormigón deberá ser limpia, libre de ácidos, álcalis, basura, y cualquier materia orgánica. La arena deberá estar libre de arcilla y de materias orgánicas. El concreto Portland será tipo I (normal) y deberá estar libre de arcillas de materias orgánicas. La cal deberá ser pulverizada y libre de sustancias extrañas y dañinas. Se usan ladrillos de barro, estos deberán ser sólidos, bien cocidos, libres de quemaduras y rajaduras y perfectamente acabados.

Las cajas de registro y bocas de limpieza se construirán donde lo indiquen los planos o el supervisor y de acuerdo con los detalles que aparecen en los planos constructivos.

Las piezas de mampostería deberán estar completamente limpias y mojadas antes de pegarlas. Las uniones de mortero entre ladrillos no deberán de tener menos de un centímetro de espesor. Las uniones entre piedras canteras tendrán grosor mínimo de dos centímetros. Las paredes de mampostería serán repelladas con mortero de un centímetro de espesor en su parte interna. El hormigón deberá tener una resistencia de 3000 psi a los 28 días.

Para el caso de los canales pluviales estos deberán ser contruidos de acuerdo con los detalles mostrados en planos constructivos. El drenaje pluvial se realizara de forma superficial y también por canales con enchape de 0.10m de concreto pobre. Previo a la colocación del enchape, se deberá excavar y compactar el suelo con pisones manuales. Las superficies expuestas de los canales deberán tener acabados lisos.

- Las tuberías y accesorios para aguas lluvias se suministraran de conformidad con las especificaciones e instalaran como esta indicado en los planos y serán de la mas alta calidad en materiales y trabajo, como se requiere para las instalaciones de tuberías de aguas negras.
- Los sifones de la cubierta estarán provistos de tragantes de hierro fundido, para impedir el paso de basuras a los bajantes, los cuales serán suministrados por el contratista de instalaciones.
- Los bajantes de aguas lluvias llenaran los mismos requisitos de los bajantes de aguas negras en lo relacionado con soportes y codos de entrega a las tuberías de PVC.
- Los bajantes de aguas lluvias, al igual que los de aguas negras, entregaran en el primer piso a las tuberías de PVC de acuerdo a especificación a las cajas de inspección con codos de PVC, cualquiera, que sea el material empleado en los bajantes.
- Los canales deberán ser de lamina de zinc liso calibre 26. La forma y pendiente se debe hacer en el taller.
- Las uniones entre canales deberán hacerse con soldadura de estaño.
- No se aceptara ningún material con signos de corrosión.
- Los bajantes de PVC se deben fijar mediante abrazaderas a un elemento firme de la estructura, como columnas, muros, etc.
- Se revisara y probara con agua cada tramo de tubería, y se chequeara cada accesorio antes de ser cortado, colocado o soldado, para asegurarse de que no hay porosidades ni defectos de fabricación perjudiciales para el buen funcionamiento de los desagües.
- En el caso de que al hacer las pruebas se compruebe que hay escapes deben corregirse inmediatamente, cambiando los tubos y accesorios en caso de porosidades o roturas del material; volviendo a soldar las uniones si los escapes son porque están mal hechas. Las pruebas se repetirán hasta no encontrar ningún escape.
- Será en tubería PVC del diámetro exigido y se instalará con una pendiente mínima del 1%, subterránea o libre del vacío entre la placa de primer piso y el terreno natural, cuidando de limpiar las superficies a unir y utilizar la requerida para garantizar un perfecto sellamiento.
- Incluye sifón, codos y accesorios de empate. No se permite doblar las tuberías.

4.3.16.7 Sistema Contra incendio

El sistema de combate y protección contra incendios se realizará principalmente con agua por ser de bajo costo y de gran capacidad de absorber el calor, lo que le torna una sustancia muy eficaz para enfriar los materiales y apagar los incendios. Además se utilizarán los extintores portátiles, como equipo emergente de primera mano.

- La tubería deberá colocarse 0.60m bajo el nivel de piso terminado.
- Se va a dotar de 4 gabinetes estratégicamente ubicados en el edificio, cada uno dotado de una manguera de 15 metros de longitud de 1 ½ " de diámetro, con un pistón de graduación de 1 ½ " a 1" en el extremo, además de un extintor y una hacha.
- El sistema de protección contra incendios cuenta una bomba contra incendios de 1.5 hp.
- En el caso de consumo de agua del sistema hidráulico de protección de incendios, las bombas de incendios arrancarán inmediatamente, y suministrarán el caudal necesario a los gabinetes.
- Las bombas deberán recibir energía desde un tablero de transferencia automática para que en ausencia de energía eléctrica desde el transformador, reciban automáticamente energía desde el generador de emergencia.
- Las bombas, controladores, reducciones, válvulas, manómetros, etc, deberán ser instaladas de acuerdo a lo indicado en la NFPA 20, y siguiendo las instrucciones de instalación indicadas por el fabricante de las bombas.
- La tubería de agua contra incendios estará en el suelo de la primera planta y se conectará por medio de tubería vertical a cada gabinete de mangueras contra incendio.
- Cada gabinete contará con los accesorios e incluirán extintores de acuerdo indicados en los diseños respectivos.
- Todos los trabajos deberán realizarse conforme a los requerimientos y procedimientos recomendados por las Normas de la NFPA (National Fire Protection Association), listados en:

Todos los trabajos y materiales deberán ser UL (Underwriters Laboratories) listados y FM (Factory Mutual) aprobados.

En caso de existir divergencias entre los planos y especificaciones con las normas de la NFPA y los listados y pruebas UL FM, la solución será responsabilidad del Contratista junto con el propietario.

El Contratista someterá para aprobación de la Supervisión, antes de iniciar las instalaciones:

- a) Un juego de copias de planos de la disposición general de la tubería y detalles constructivos de fabricación.
- b) Otras fuentes de suministro de agua, con la presión o cabeza mínima.
- c) Fabricante, tipo y tamaño de mangueras.
- d) Tipo, modelo y tamaño de las válvulas.
- e) Certificados de materiales y pruebas.

El Contratista será responsable de actualizar planos con cambios o modificaciones que se produjeran en el proceso de ejecución de obra.

Para cambios, modificaciones o cualquier consulta el Contratista solicitará autorización por escrito al propietario.

- El Contratista inspeccionará el sitio en que se instalarán los trabajos de esta especificación a fin de comprobar si está listo para proseguir con el trabajo e informará al propietario sobre cualquier anomalía que amenace perjudicar la bondad de dicho trabajo.
- Deberá específicamente:
 - a. Examinar todos los estudios propios de esta instalación, así como otros que deban desarrollarse en forma conjunta a fin de proceder coordinadamente.
 - b. Revisar los estudios de esta instalación tales como planos, especificaciones técnicas, códigos y estándares, para que con base en este estudio plantee el programa de trabajo total.
 - c. Evitar posibles interferencias con otros rubros de trabajo.
 - d. El Contratista será responsable de la bondad de las instalaciones, equipos y bombas. Cualquier comentario u observación a las especificaciones de los materiales, equipos y bombas deberá comunicarlo a la Supervisión, ya que el contratista será el responsable por el buen funcionamiento del sistema.
 - e. El Contratista será responsable del cuidado y mantenimiento de todos los materiales y equipo que se le entregue, respondiendo económicamente, por cualquier daño o deterioro que sufra sea por falta de cuidado o mala instalación, hasta que los trabajos sean entregados definitivamente.
 - f. Los planos que se entregan son sólo indicativos en lo que se refiere a los recorridos de la tubería. La localización exacta la deberá hacer el Contratista, previa aprobación de la Supervisión analizando los elementos estructurales, otras instalaciones, etc., realizando todos los ajustes necesarios antes de dar comienzo a su trabajo. Deberá verificarse cuidadosamente el recorrido y las interferencias que podría haber con los otros sistemas.
 - g. El Contratista construirá todo el sistema de agua contra incendios de acuerdo con los planos del proyecto, para lo cual suministrará todos los materiales que sean necesarios, de acuerdo a las especificaciones de materiales y montaje detallados en las memorias.

Además, deberá:

- h. Limpiar, proteger y mantener los sistemas hasta la entrega de la obra.
 - i. Proporcionar todos los manuales de mantenimiento y operación. El Contratista proveerá toda la mano de obra, materiales y equipos y realizará todas las operaciones requeridas para suministrar, fabricar, entregar, montar y probar enteramente todos los componentes del sistema de protección contra incendios.
-
- Las tuberías (6 m de longitud) y sus accesorios serán de hierro galvanizado y unión roscable.
 - Los gabinetes serán metálicos de 70 x 70 x 18 cm., con vidrio, y contarán de:
 - Una manguera de 1½" de diámetro, 15 m de longitud, con una boquilla reductora de 1½ "a ½", y su respectiva válvula de activación de 2½".
 - Una hacha con mango de madera.
 - Un extintor portátil de 10 lbs. de capacidad de polvo químico seco.
-
- Todos los elementos del sistema contra incendio deberán protegerse con 2 manos de pintura anticorrosiva color rojo.
 - Las entradas de tubería matriz se conectarán a los ramales, de abajo hacia arriba, y donde esto no sea posible todos los ramales se conectarán al montante principal, de acuerdo a lo que se indica en los planos.

- Todos los montantes y ramales tendrán válvulas de corte, y la línea principal tendrá válvulas de seccionamiento para facilitar el mantenimiento y control.
- Todas las mangueras, hachas, extinguidores y válvulas serán colocados siguiendo las instrucciones del fabricante, y según lo indicado en los planos o instrucciones del propietario.
- Tuberías horizontales suspendidas, estarán apoyadas y ancladas de acuerdo a las especificaciones de la norma 14 de la NFPA.
- Los soportes de tuberías y sus componentes deben ser de material ferroso.
- Los componentes de soportes pegados directamente a la tubería o a la estructura del edificio, deben ser del tipo autorizado.
- La tubería y los soportes no deben ser utilizados para sujetar otros componentes ajenos al sistema.
- El tamaño de los soportes de tubería debe estar de acuerdo a lo indicado en los planos y según la norma NFPA 14.
- Todas las líneas de las tuberías deben instalarse con secciones completas, evitando tramos cortos.
- Se eliminará toda tensión indebida, evitando dobleces que entorpezcan el flujo normal.
- En el curso de la construcción, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para impedir la entrada de materiales extraños a las tuberías, que produzcan obstáculo o deterioro, siendo su obligación realizar la revisión y limpieza de cada sección antes de continuar con la otra, durante el montaje.
- Se deben tomar las precauciones necesarias para que el agua que sale de las tomas de prueba sea evacuada sin causar daño en la edificación.
- El tanque de reserva para incendios, se probará antes de ponerlo en servicio para asegurarse que no se tenga fugas.
- Todas las pruebas serán de cargo del Contratista, y se realizarán con aparatos apropiados, cuantas veces sean necesarias, hasta conseguir un correcto ajuste
- La empresa contratista suministrará tres copias del manual de operación y mantenimiento, con la siguiente información:
 - a. Una detallada descripción de la bomba contra incendios.
 - b. Una detallada descripción del programa de mantenimiento requerido o recomendado, el cual deberá contener instrucciones de mantenimiento para cada tipo de dispositivo instalado.
 - c. Manual de instrucciones e instalación del fabricante de todos los equipos instalados.
 - d. Una lista de repuestos.
 - e. Directorio de Servicios.
- Se instalarán juntas flexibles, de acuerdo al detalle de los planos, en cada junta de construcción del edificio.
- Los gabinetes contra incendio deberán colocarse a una altura de 1.10m.
- La longitud de la manguera del gabinete será 50 pies.

4.3.16.8 Disposiciones varias

Trabajo acabado: las aberturas sin uso de los artefactos serán cubiertas con tapas cromadas. Las partes expuestas del equipo serán limpiadas, se les quitará el aceite y la grasa y las partes metálicas brillantes quedará limpias y pulidas.

Todos los inodoros serán instalados usando cuellos de PVC, masilla plástica de primera calidad, sello circular de cera y tornillos, no se permitirá el uso de cemento gris, ni porcelana.

Todos los registros de piso serán hechos utilizando yees y codos de 45°, para los casos en que estos sean en extremos muertos, utilizar dos codos de 45°.

Todas las tuberías verticales de alimentación a aparatos sanitarios serán de acero galvanizado.

No se permitirá hacer roscas o taladrar las tuberías de desagüe y hacer uniones por medio de bandas. Lo mismo que el uso de piezas no aprobadas o marcadas por el fabricante.

Toda tubería vertical será sostenida con dos anclajes de hierro.

La distancia máxima entre los soportes de la tubería colgante será de 1.0m.

Los aparatos sanitarios se refieren a todos los aparatos que van conectados en las terminales de las instalaciones sanitarias. Los inodoros serán Incesa Standard, modelo madera con fluxómetro, código 2221690, línea institucional color blanco, con asiento plástico anatómico y tapadera, elongado; además de los accesorios, descarga activada por fluxómetro; cada aparato descrito contara con su respectiva llave de control angular de 1/2" a 3/8" y su tubo cromado de 3/8" y pernos de anclaje. El lavamanos será del tipo Incesa Standard modelo Ovalyn, código 0804000, empotrado en mueble, color blanco con sus accesorios (llaves, tubo te abasto, llave de ángulo). Los urinarios serán Incesa Standard modelo ARTICO, código 6558607, color blanco, de una sola pieza, activado por llave de botón con sus accesorios.

Instalación de aparatos

- Se refiere al suministro e instalación de los aparatos sanitarios al igual que los accesorios complementarios, los que serán de primera calidad. Su montaje será realizado por personal especializado.
 - El emboquillado de los aparatos sanitarios y accesorios se hará con cemento blanco, cuidando de que no se manchen los muebles y la base donde se aplican, garantizando un perfecto sellamiento.
 - Cuando se requieran sellar con silicona, se utilizará tipo transparente americana aplicándola en forma continua con la cantidad necesaria para evitar filtraciones. Posterior a su instalación se probarán los aparatos para detectar posibles fugas.
 - Las referencias para los muebles y accesorios sanitarios, serán las indicadas en las cantidades de obra. Antes de colocar las incrustaciones se coordinará con el Interventor su correcta ubicación.
 - Se suministrarán e instalarán rejillas de piso con sosco cromadas 2"x 3" y 3"x3".
-
- Antes de montar aparatos se deben hacer pruebas de flujo.
 - En general se debe coordinar el suministro de escudos con el propietario. Cuando se requieran sellar con silicona, se utilizará tipo transparente americana aplicándola en forma continua con la cantidad necesaria para evitar filtraciones.

Montaje de Sanitarios

- Verificar las cotas de las bocas sanitarias antes de montar el aparato.
- Verificación de ejes.
- El soso del desagüe del sanitario debe tener entre $\frac{1}{2}$ y 1 cm por encima del piso terminado.
- Emboquillar el soso del sanitario formando una superficie inclinada a 45° con el piso.
- Preparar la mezcla de mortero 1:3, sentar el sanitario debidamente nivelado.
- Conectar el suministro.
- El aparato se debe armar antes de instalarlo.

Montaje de Lavamanos

- Verificar bocas sanitarias
- El emboquillado de los aparatos lavamanos y accesorios se hará con cemento blanco, cuidando de que no se manchen los muebles y la base donde se aplican, garantizando un perfecto sellamiento.
- Cuando se requieran sellar con silicona, se utilizará tipo transparente americana aplicándola en forma continua con la cantidad necesaria para evitar filtraciones.
- Confrontar el tipo de aparatos suministrados con las referencias solicitadas al comenzar la obra.
- El desagüe se conectará con adaptador para sifón.
- Durante la colocación de grapas tener cuidado con no perforar las recamaras.
- En caso de lavamanos de pegar (los que se pegan por debajo de los mesones) se debe solicitar al constructor que el mismo los pegue, pero antes se debe conectar el suministro.
- A los lavamanos de sobreponer se les debe aplicar silicona (esto lo hará la obra), entre el mesón y el aparato.

Montaje de lavaderos

- Se dejará el desagüe a 35 cm en un diámetro de 2", y dejar dos puntos de suministro (uno con una tee a 0.40 m, y otro a 1m. de altura).
- Para lavaderos con poceta inferior se solicitará al constructor que impermeabilice la poceta.
- Se debe sugerir que se instale una llave manguera a baja altura y un desagüe adicional bajo el lavadero.

Montaje de Sanitarios de Fluxómetro

- En general se seguirán las mismas recomendaciones de los sanitarios de tanques.
- La conexión de suministro debe ser de Hg diámetro 1" y protegerla con tubería de 1" -1/2" de diámetro.
- Una vez instalado se deberán entregar a la obra.
- Se deberán sugerir los seguros para fluxómetros.

Orinal fluxómetro

- La conexión del desagüe se hará en forma similar al del lavamanos.
- La tee del suministro debe quedar a ras con el muro.
- Tener cuidado al colocar las grapas de los orinales, para no perforar los tubos de suministro.
- No regatear columnas para montar aparatos.

Cajas de inspección 0,60 x 0,60, 0.70 x 0.70 y 0.80 x 0.80 metros.

Corresponde a las cajas de inspección que van subterráneas, de las dimensiones especificadas, donde la altura mínima es 1.00 ml, como se indica en planos.

El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de recebo 15 cm. de espesor sobre la cual se fundirá una base de concreto simple de 2.500 P.S.I. y 10 cm de espesor, luego se construirán las paredes en ladrillo recocido con mortero de pega 1:2 y revestimiento interior con mortero de pega 1:2 impermeabilizado, redondeando los bordes y conformando las cañuelas de piso en la dirección del flujo de las aguas. Se cubrirá la caja con una tapa de concreto armado de 3000 P.S.I. y 10 cm. de espesor, con marcos en ángulo, colocada a nivel de piso con su correspondiente argolla metálica móvil para su remoción y marco en ángulo.

Tubería de ventilación PVC ø 2" y 4"

Todas las tuberías de desagües horizontales para aguas negras que van desde el primero el segundo piso, que van descolgadas de las placas en el espacio de los cielos falsos y estarán conectadas a tuberías de re ventilación colocadas al pie de las bajantes y en la prolongación posterior del tramo horizontal, saliendo hacia la atmósfera sobre el techo.

A nivel de cubierta, todos los tubos de re ventilación remataran en el techo a un mínimo de 0.30 mts del nivel, con sombrero de re ventilación.

Todas las ventilaciones indicadas en los planos deben sobresalir 12" sobre la cubierta de techo. Los cambios de dirección de la tubería de PVC se efectuaran con yees y codos de 45 grados. El montaje de los inodoros se efectuará con masilla de primera calidad

Uniones Universales

Aunque en los planos no está indicado, se colocará por lo me nos una unión universal después de cada válvula o registro de paso directo, lo mismo que en los de globo.

También se instalarán uniones universales en las conexiones de tuberías, con las máquinas, bombas, etc. inmediatamente antes y después de cada una, en forma tal que sea fácil desconectar la máquina en caso de daños.

4.3.17 ELECTRICIDAD

4.3.17.1 Generalidades

Estas especificaciones intentan describir los materiales, equipos, mano de obra y servicios necesarios para ejecutar cabalmente las obras eléctricas, y junto con los planos que se mencionarán posteriormente, forman parte integral y complementaria para la ejecución del Sistema Eléctrico.

Los trabajos e instalaciones deben ser ejecutadas con materiales y mano de obra de primera calidad y de acuerdo con las normas vigentes: Código Instalaciones Eléctricas de Nicaragua CIEN 1996, NEC2005, UL, Empresa de Energía Eléctrica Local, estas especificaciones y las instrucciones del Supervisor designado por el cliente.

Toda mención hecha en estas especificaciones o indicadas en los planos obliga al contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado, de la calidad requerida o sujeta

a calificación y suplir toda la mano de obra, equipos y complementos necesarios para la terminación de la obra.

El Contratista ejecutor deberá ser una firma de Ingenieros Electricistas o Ingeniero Electricista debidamente inscrito y autorizado ante la Dirección General de Bomberos de Nicaragua DGBN y/o cualquier entidad competente.

Se entregará a la entidad Contratante los planos y detalles correspondientes, y, toda eventual modificación del proyecto inicial que hayan sido ejecutadas previa aprobación y autorización del Supervisor.

4.3.17.2 Alcances

EL CONTRATISTA proveerá todos los materiales y equipos, y verificará toda la ejecución del proyecto de electricidad, tal como está mostrado en los planos y de acuerdo a estas especificaciones, e incluirá los sistemas siguientes:

- a.- Entrada General de Alta Tensión.
- b.- Unidad Transformadora.
- c.- Entrada General en Baja Tensión.
- d.- Generador con Transferencia Automática Integrada.
- e.- Centro General de Carga CGC.
- f.- Paneles y Sub Paneles.
- g.- Circuitos Derivados y su sistema de control para Iluminación y Fuerza.
- h.- Sistemas de Pararrayo.
- i.- Acometida eléctrica para Ascensor.
- j.- Acometidas para equipos de climatización.
- k.- Acometida para Motobomba del sistema Contra incendios.
- i.- Instalación provisional para el servicio durante la construcción.

4.3.17.3 Derechos de Conexión

El contratante pagará todos los derechos de conexión y de revisión exigidos por la Empresa de Energía en el caso que se requieran. El Contratista tramitará directamente con dicha empresa o entidad competente lo concerniente a la revisión de las instalaciones hasta su aceptación en el caso de que la Empresa de Energía Local o entidad competente lo requiera.

4.3.17.4 Planos

Los planos de disposición eléctrica, no muestran detalles precisos y completos del edificio, ellos indican la ubicación aproximada y arreglo general, con excepción de las medidas que si indican la localización exacta de las salidas, luminarias y canalizaciones especiales, y, su relación con el equipo se determinará en la obra con la aprobación del Supervisor, la que estará de acuerdo en general con lo indicado en los planos.

Cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones o que se encuentren en éstas pero no aparezca en los planos tendrán tanta validez como si se presentara en ambos documentos, en caso de discrepancia entre los planos y las especificaciones, las especificaciones tienen validez sobre los planos.

Durante el progreso de la obra el Contratista deberá mantener y marcar un juego completo de copia de los últimos planos del proyecto que se hayan emitido para la construcción. Las modificaciones que se marquen en ellos mostrarán los detalles tal como y como se ejecutaron en obra, así también el registro de los cambios y modificaciones hechas en la misma. No se permitirá bajo ningún motivo que las instalaciones eléctricas sean modificadas por los electricistas que ejecuten la obra, el contratista entregará al dueño copia en papel y digital del proyecto terminado y aprobado, dibujado en AutoCAD, con todas las modificaciones y cambios realizados en el transcurso del mismo.

4.3.17.5 Procedimientos para la Instalación

Todo material y equipo será nuevo, de compañías acreditadas y aprobadas por The Underwrites Laboratories, Inc. (UL) de los Estados Unidos de Norteamérica. Todo el material, equipo y trabajo, deberá estar de acuerdo con lo estipulado en los planos y especificaciones y estar ajustado a las normas establecidas por edición vigente del CIEN, en el caso que el CIEN no contemple alguna norma se aceptará la última edición del National Electrical Code NEC. Los equipos y materiales eléctricos se instalarán de acuerdo con los planos del fabricante, los planos de construcción, estas especificaciones y las

instrucciones del Supervisor. Todo equipo o material defectuoso o dañado durante su instalación o pruebas finales será reemplazado a la entera satisfacción del supervisor sin costa adicional para el Dueño. Cuando El Dueño provea asesores de montaje, el Contratista instalará, ajustará y aprobará el equipo bajo la supervisión de los mismos. Todo el equipo y material deberá estar protegido contra el clima tropical y ser adecuado para ser instalado en lugares de alta humedad relativa del ambiente. Todo equipo quedará firme, colocado a escuadra y nivel, y dejado con buena apariencia.

4.3.17.6 Alcances de los Trabajos

El trabajo eléctrico cubierto por estas especificaciones comprende la provisión de la mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos, herramientas y servicios necesarios para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones eléctricas señaladas en los planos y entrega de las mismas en operación.

En particular los trabajos que debe ejecutar el Contratista abarcan lo siguiente:

- Suministro de materiales e instalación completa de los sistemas de Tierra, Transformación, Pararrayo y de Distribución en Alta y Baja tensión.
- Sistema completo de Distribución de Iluminación, Acometidas Eléctricas, Centro General de Carga CGC, Paneles, Sub paneles, Circuitos Derivados, Disyuntores Termomagnéticos, moto bomba para sistema contra incendios, Interruptores y Tomacorrientes.
- Suministro e instalación de la totalidad de las cajas de paso y/o derivación; así como también de las grapas, anclajes y demás accesorios necesarios para la distribución de canalizaciones en general.

4.3.17.7 Materiales

Las especificaciones de los materiales a utilizar llevarán todos los requisitos exigidos por el NEC 2005, NEC 1999, NFPA 1999, UL, CEI y La Empresa de Energía Eléctrica local. Cuando no especifique exclusivamente el uso de un material de cierta marca de fábrica, el Contratista podrá seleccionarlo libremente pero cumpliendo los anteriores requisitos exigidos y previo visto bueno del Supervisor, siempre que esté de acuerdo a estas especificaciones y con los planos, pero cuando se solicite una marca específica y el Contratista desee usar otra distinta, solicitará autorización por escrito al supervisor.

4.3.17.8 Centro de Carga CGC, Paneles y subpaneles

Los Centros de Carga C.C. , Paneles y Sub paneles (denominados Tableros) deberán ser diseñados para un sistema de trifásico, barra neutro, barra para tierra , 120/208 Voltios, 60 ciclos, barraje de cobre rojo electrolítico, con capacidad de barraje de acuerdo a diagramas de paneles, bornes de alimentación

que permitan un contacto rígido y sin resistencia entre el barraje y los conductores de la acometida. Los disyuntores incorporados serán atornillables, automáticos, intercambiables, con elementos de disparo termo magnético para protección de sobrecarga y cortocircuito y protección de falla a tierra (donde así se indique).

Los tableros deberán instalarse de tal forma que quede su parte central a 1.7 m (al centro del gabinete) sobre nivel de piso terminado SNPT, con excepción del Centro de Carga que será auto soportado y al cual se le construirá una base de concreto de 0.40m SNPT, si en el mercado no se encuentra Centros de Carga con las especificaciones indicadas se requerirá solicitar su construcción a empresa de prestigio que cumpla con los estándares correspondientes, además el C.C. tendrá un gabinete para intemperie NEMA 3R. Deberán quedar perfectamente nivelados y se coordinará con el responsable de las obras civiles con el fin de que el tablero quede exactamente a ras con la pared cuando sean para empotrar.

Los tableros se derivarán y alambrarán siguiendo exactamente la numeración de los circuitos presentados en los planos para garantizar el balance de la carga eléctrica, el desbalance total no podrá exceder el 5 %.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los disyuntores sin interferir el resto de las conexiones.

En la cara interna de los tableros se ubicará un documento en el cual se especificará en una tabla: número de circuito y carga alimentada; En la parte frontal de los tableros se instalará un letrero de señalización en acrílico con las letras en bajorrelieve impregnadas con pintura fosforescente color roja el nombre y/o código de cada Centro de Carga, Panel o Subpanel de la siguiente manera:

Tabla 2 Elaborada por Alba Z. Carcamo.2015

Nombre	Código
Centro General de Carga	CGC
Panel Tomas e Iluminación Uno.	PTI-1
Panel Tomas e Iluminación Dos.	PTI-2.
Panel Tomas e Iluminación Tres.	PTI-3.
Panel Tomas e iluminación Cuatro.	PTI-4.
Panel Tomas Informática Uno.	PI-1.
Panel Tomas Informática Dos.	PI-2.

Las dimensiones de los letreros serán:

Tipo de gabinete	Dimensiones mínimas en pulgadas.
Centros de Carga PGD.	10 x 6.
Paneles.	8 x 6
Subpaneles.	6 x 4

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en cada uno de los disyuntores, tornillos en los barrajes del neutro y tierra.

En todos los paneles y subpaneles se instalarán en la parte superior del mismo por lo menos dos tubos EMT de 1" de diámetro que terminaran en cajas de registro 4"x4" doble fondo para futuras cargas, dichas cajas tendrán sus respectivas tapas ciegas y la tubería será sondeada con alambre galvanizado # 16 .

COMPARTIMIENTO DE BARRAJES.

Los sistemas de barras serán de aristas redondeadas tetra polares fabricados en platina de cobre electrolítico debidamente pintadas en colores amarillos, Azul y rojo fases (A-B-C) respectivamente, color blanco para la barra del neutro, de color verde para la tierra y que a plena carga ninguna de sus partes exceda un alza de temperatura ambiente de 40 grados C. La separación mínima entre las partes en tensión será de 5 centímetros.

Los barrajes estarán montados sobre aisladores de soporte los cuales no serán de material higroscópico o combustible y deberán ser resguardados contra contactos accidentales por medio de cubiertas metálicas o acrílicas removibles. El barraje se montará en forma escalonada, donde el neutro irá

colocado en la parte superior y más elevada del fondo. La ubicación de los aisladores tendrá en cuenta los esfuerzos electrodinámicos que presenten en condiciones de cortocircuito.

DISYUNTORES TERMOMAGNETICOS.

Los interruptores automáticos (Disyuntores Termo magnéticos) del Centro de carga serán tripolares del tipo Caja Moldeada (CM) de material aislante. Los interruptores (Disyuntores) de los circuitos ramales serán atornillables y enchufables. Su función es la de mando y protección de los circuitos, con mecanismos de operación manual para cierre, apertura y disparo rápido, tendrán accionamiento simultáneo del o los polos, dotado de disparo libre o independiente de la palanca de operación.

Estos interruptores estarán dotados en cada uno de sus polos de elementos termo magnéticos que permitan una protección con características de tiempo inverso y disparo instantáneo y tendrán una capacidad de interrupción o poder de corto-circuito a 220 voltios al menos igual al nivel de corto circuito esperado en un punto determinado de la instalación.

4.3.17.9 Obras civiles

Se refiere esta sub-etapa a todo las actividades concernientes a las obras civiles que se realizan para las instalaciones eléctricas en las construcciones verticales, se refieren a los zanjeos que tengan que hacer para enterrar o soterrar las conexiones eléctricas estas deben tener una profundidad de 0.50 metros.

Si el contratista no verifica su trabajo preliminar y luego se hace necesario hacer cortes para colocar tubería, caja o accesorios, etc., todos estos cortes o remiendos serán exclusivamente por cuenta del contratista. No se permitirán cortes o perforaciones a las estructuras sin la debida autorización del inspector, tampoco se permitirán ni mucho menos se autorizaran cortes o perforaciones dañinas a la estructura, establecidas o determinadas como tales según el criterio del diseñador estructural, siendo necesario remover o relocalizar los equipos, canalizaciones, etc. sin ocasionar gastos adicionales al Dueño.

Las obras civiles se refieren también al fijado de las tuberías conduit, en las particiones livianas, estas se colocaran antes de colocar el forro de la partición para que no queden defectos en esta.

4.3.17.10 Canalizaciones y Tuberías.

El Contratista instalará todos los ductos, tuberías incluyendo accesorios, cajas de conexiones, cajas de acceso, uniones, acoplamientos, codos, curvas, accesorios de expansión, bayonetas, grapas, bridas y soportes para los conductos de los sistemas de alumbrado, fuerza, tal como lo requieren los planos de construcción, los reglamentos y códigos, y estas especificaciones. Todos los conductores eléctricos serán instalados en canalización de los tipos más adelante indicados, a menos que en los planos o estas especificaciones, se indique lo contrario.

- a. En todos los bajantes expuestos se utilizará conduit rígido, galvanizado, pared delgada, tipo EMT, según normas UL, debiendo llevar en cada sección la marca e identificación del fabricante así como el sello UL.

Todos los accesorios de unión y conexión serán del tipo de compresión y a prueba de agua. Se tomará especial cuidado en el cortado para que los cortes sean a escuadra y para que las longitudes sean tales que los conectores aseguren una buena continuidad de tierra. Los conectores de 1" o mayor diámetro serán del tipo aislado. Cuando no se garantice la buena continuidad de tierra, se utilizarán tuercas con terminales o bornes de tierra que será conectado a la caja por medio de conductor de Cobre, desnudo y del calibre según normas.

- b. En tramos soterrados donde no exista peligro de daños al mismo en el futuro se instalará conduit rígido pared gruesa, no metálica, cloruro de Polivinilo denominado PVC, cédula 40. Será para 90°C y resistente a los rayos solares, donde la canalización continúe expuesta se hará una transición de tubería PVC a tubería EMT definida anteriormente.

Sus dimensiones físicas corresponderán a los siguientes valores:

Diámetro	Diámetro	Diámetro	Espesor
Nominal	Exterior	Interior	Pared
Pulgadas	Pulgadas	Pulgadas	Pulgadas
1/2	0.840	0.622	0.109
3/4	1.050	0.824	0.113
1"	1.315	1.049	0.133
1-1/4	1.660	1.380	0.140
1-1/2	1.900	1.610	0.145
2"	2.375	2.067	0.154

Todos sus accesorios de unión y conexión serán plásticos PVC debiendo pegarse usando cemento solvente para lograr uniones herméticas. Se tomará especial cuidado en el cortado del conduit para que los cortes sean a escuadra y para que los conectores puedan fijarse firmemente a las cajas o gabinetes.

Para la continuidad de tierra se instalará adicionalmente a los conductores de circuito un conductor de protección de cobre, desnudo o forro verde, del calibre requerido según la tabla 250-95 del CIEN.

En trayectorias ocultas sobre cielo raso, embutidos en paredes y/o piso se utilizará Conduit rígido pared delgada no metálico, cloruro de polivinilo denominado PVC, cédula SDR 26 . Sus dimensiones físicas corresponderán a los siguientes valores:

Diámetro Nominal Pulgadas	Diámetro Exterior Pulgadas	Diámetro Interior Pulgadas	Espesor Pared Pulgadas.
1/2	0.840	0.720	0.060
3/4	1.050	0.930	0.060
1"	1.315	1.195	0.060
1-1/4	1.660	1.520	0.070
1-1/2	1.900	1.740	0.080
2"	2.375	2.175	0.100

Todos sus accesorios de unión y conexión, así como procedimientos de instalación y lo correspondiente a la continuidad de tierra con la utilización de conductor de protección cumplirán con los requisitos del conduit PVC pared gruesa, cédula 40.

Las Instalaciones en general y las canalizaciones en particular en el Centro de Datos, Centro de Telecomunicaciones y Central Telefónica se regirán por todos los incisos del artículo **645 del CIEN y al TIA-607**

Conduit flexible metálico galvanizado, hermético y sus accesorios de conexión serán también del tipo hermético.

La fijación del conduit, cajas de salida y paneles deberá llevar la aprobación del Supervisor. No se permitirá el uso de espiches de madera en el sistema de fijación.

La canalización rígida deberá fijarse a distancias no mayores de 7 pies. Se colocará un soporte a una distancia no mayor de 3 pies de una caja de salida o gabinete, curva mayor de 45° o unión en canalización. Para el soporte del conduit se usarán accesorios prefabricados para tal fin, tales como abrazaderas para tubos, trapecios soportantes, etc. Canalización rígida, pared delgada, no metálico, de 1/2" y 3/4" de diámetro que soportarán a intervalos no mayores de 4 pies.

El conduit metálico flexible será fijado al edificio con accesorios especialmente fabricados a ese fin cada 4-1/2 pies y a no más de 12" de cualquier salida o gabinete, a menos que el Supervisor autorice lo contrario por razones especiales de la construcción.

Los tubos deberán ser del diámetro necesario para acomodar los conductores, todo de acuerdo al las tablas NEC edición vigente a menos que en los planos o especificaciones se indique lo contrario. Ningún conduit será menor de 1/2" de diámetro.

Toda la instalación de conduit deberá ser corrida de manera tal que libre las aberturas en los pisos, los tubos de plomería y demás ductos de las otras artes (en el caso de canalizaciones de informática estas se separarán de las eléctricas por lo menos 0.30m y si es imposible evitar el cruce este se hará en un ángulo no mayor ni menor a noventa grados), además se debe tener cuidado que las canalizaciones no debiliten o interfieran con la estructura del edificio.

No se permitirán corridas diagonales del conduit expuesto ni se permitirán más de dos curvas consecutivas de 90° o su equivalente en un tendido de tubo conduit, entre dos salidas, entre dos paneles, o entre un panel y una salida. Tampoco se permitirán trayectorias de más de 100 pies entre salidas. Cuando sea necesario instalar cajas de registro, estas deberán colocarse en lugares accesibles pero no visibles, sin dañar el acabado del edificio. Cuando sea indispensable colocarlas en lugares visibles, se deberá discutir de previo con el Supervisor para obtener su aprobación. No será permitido el uso de cajas para apagadores como cajas de registro.

Las curvas en el conduit deberán hacerse de modo que el conduit no resulte averiado y que su diámetro interno no se reduzca. El radio interior de la curva no deberá ser menor de seis veces el diámetro nominal del conduit. El Contratista deberá usar para todos los conduits codos prefabricados, a menos que los tubos sean metálicos y los dobleces los efectúen con dobladora hidráulica de un solo tiro.

Los extremos de los conduits deberán ser escoriados para evitar bordes cortantes.

Toda tubería conduit dañada durante la instalación o pruebas deberá ser removida de la construcción y repuesta con nueva. Se instalarán juntas de expansión cuando la estructura del edificio así lo requiera.

En corridas continuas, largas y rectilíneas de canalización no metálicas tipo PVC, expuestas a cambios considerables y frecuentes de temperaturas y que afecten su longitud en más de 15mm será necesario instalar juntas de expansión. Para fines de cálculos se utilizará el valor $0.05\text{mm/m}^{\circ}\text{C.}$, como coeficiente lineal de expansión.

Se instalarán sellos para fuego (firestop) en los cruces de piso y paredes de concreto en todos los alimentadores.

Toda canalización colocada bajo nivel de tierra y que corra el riesgo de daños futuros deberá recubrirse en todo su perímetro con 2" de concreto. Durante la instalación, todos los extremos de canalización, incluyendo aquellas en gabinetes y cajas deben cerrarse adecuadamente utilizando tapones que no podrán ser de papel o trapos. La canalización en exteriores se colocará a no menos de 0.80 m de profundidad al menos que se indique lo contrario en planos o especificaciones.

Al instalarse las corridas de conduit que terminan en cajas de registro o gabinetes de paneles, se deberá tomar especial cuidado para que penetren en forma nítida sin destruir la lámina de las cajas o gabinetes. En caso no se pueda instalar las cajas o gabinetes al mismo tiempo que los conduits, se deberá instalar provisionalmente una lámina del tamaño del extremo de la caja o gabinete que servirá posteriormente de plantilla para hacer las perforaciones de las cajas o gabinetes cuando estas sean instaladas en definitiva. Esta plantilla no se removerá hasta que se instale el gabinete o caja.

Los planos indican la posición aproximada de las salidas y de las corridas de conduit. Toda corrida puede ser modificada con la aprobación del Supervisor, para adaptarse a la construcción del edificio.

Para la fijación de la canalización sobre el cielo, no se dependerá del sistema de fijación para el cielo. La canalización se fijará independientemente de la estructura en forma rígida y no se permitirá el uso de alambre para su soporte. La canalización no deberá soportarse de ningún equipo, ducto o tubería de otras especialidades.

Las conexiones a las luminarias en cielo y piso falso deben ser efectuadas usando canalización flexible metálica. Se deberá fijar firmemente a la estructura del edificio según establece el sistema de fijación para cada tipo de canalización. Las conexiones a todos los motores, bomba de agua manejadoras de aire y otros equipos eléctricos fijos se harán usando en su último tramo conduit flexible metálico y hermético.

La canalización dentro de particiones movibles o muebles deberá hacerse con conduit metálico flexible. En lugares húmedos como enfermería o baños, y en muebles con accesorios de salida de plomería se usará tipo hermético.

Toda la canalización expuesta para el sistema eléctrico excepto donde se especifique lo contrario será galvanizada pared delgada tipo EMT.

Los conductos a la vista y las prolongaciones de los sistemas empotrados en conductos, se instalarán exactamente paralelos en ángulos rectos con las paredes del edificio; los conductos a la vista suspendidos de cielo rasos se instalarán en forma de evitar interferencias con soportes, artefactos de iluminación y conductos de ventilación. Todas las curvas en los conductos deberán tener como mínimo un radio igual a seis veces el diámetro del conduit. No se permitirá la instalación de conduits aplastados o deformados.

En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas, sean mayores al equivalente de tres curvas de noventa grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior.

La tubería se fijará a las cajas y tableros por medio de contratuerca y boquilla de tal forma que se garantice una buena fijación mecánica y así se garantizará una buena continuidad eléctrica de las ducterías metálicas eléctricas.

Las canalizaciones que alimentarán las mesas centrales de los ambientes en la segunda planta, será tubería PVC de ½", se deberá coordinar con el especialista correspondiente, la trayectoria de dichas canalizaciones, para minimizar el debilitamiento de la losa.

4.3.17.11 Cajas de salida y Registro.

Los planos indican la localización aproximada de las cajas y su agrupación en los circuitos a que van conectadas.

Las cajas serán de acero galvanizado con perforaciones para conductos por todos los lados y todas serán de calibre veinte (20) como mínimo, con certificación UL.

Las alturas SNPT de los accesorios serán:

- a. Interruptores de pared a 1.40 m al centro.
- b. Tomacorrientes de pared a 0.40 m al centro.
- c. Tomacorrientes en particiones modulares de las oficinas de acuerdo a estructura predestinadas para instalaciones eléctricas.
- d. Tomacorrientes para Refrigeradora en enfermería a 0.40m sobre cubierta del mueble.
- e. Tomacorrientes en enfermería 0.40m al centro sobre cubierta de mueble.
- f. Luminarias de emergencia a 2.40m al centro.

Las cajas para salidas serán:

Cajas galvanizadas de 2" x 4" para todas las salidas de tomas monofásicas, e interruptores sencillo siempre y cuando no estén incrustados en una columna o muro de concreto y no lleguen más de un tubo de 1/2".

Cajas galvanizadas de 4" x 4" con tapa de repello con levante de 1/4" para todos los interruptores y tomas donde figure tubería de diámetro de 3/4" o más de un tubo de 1/2" y se proveerán del correspondiente suplemento.

Cajas galvanizadas octogonales de 4" para todas las salidas de lámparas bien sea en el techo o en el muro a excepción de los sitios donde figure tubería de diámetro 3/4".

Cajas de doble fondo galvanizadas para situaciones donde se registren en ellas mas de cuatro tuberías de 1/2" o mas de tres tuberías de 3/4".

Las cajas serán fabricadas en lámina mínimo calibre No. 20 y llevarán una capa de galvanizado electrolítico.

Las cajas para salidas de piso si son necesarias, serán metálicas de fundición de hierro o aluminio únicamente con los orificios utilizados para la llegada de los tubos y poseerán tapa de bronce.

Todas las tapas de cajas así como los aparatos que se instalen deberán ser niveladas y al ras con las paredes donde se instalen.

4.3.17.12 Conductores Electricos

Todos los alimentadores a los Tableros y otros equipos serán suministrados e instalados por el Contratista, se correrán en conduit según establezcan los planos y estas especificaciones, serán de las dimensiones y tipos designados en ellos. El conduit utilizado para las acometidas eléctricas será tipo EMT si está expuesto y se realizará transición a PVC donde viajen soterrados, los instalados subterráneos se

colocaran a una profundidad no menor a 0.80m y serán recubiertos con 2" de concreto en todo su perímetro.

Todas las corridas de conduit deberán hacerse en forma nítida y soportada especialmente en las curvas. Todas las cajas de registro quedarán accesibles y tapadas

Los conductores eléctricos serán de cobre electrolítico 99 % de pureza, temple suave, aislamiento termoplástico tipo THHN para 600 voltios, apto para ambientes húmedos, solido o cableado.

Los calibres serán los indicados en los planos, cuando no se especifique será cable # 12 AWG THHN 90 grados centígrados.

Para calibres No.10 o menores se usará cable 7hilos.

Para calibres No.8 hasta cable 7 hilos, calibre No. 2 se usará cable 19 hilos.

Para calibres No. 1/0 hasta No. 3/0 se usará cable de 19 hilos.

Todo empalme debe garantizar perfecto aislamiento e impermeabilidad.

En toda la extensión de la cubierta de los conductores estará debidamente marcado su calibre, voltaje y tipo de aislamiento.

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar dentro de las cajas de salida y o de paso, en ningún caso dentro de los tubos, entre caja y caja los conductores serán del mismo calibre y en tramos continuos.

Todas las conexiones de las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No. 8 se harán entorchándolos y la conexión quedará aislada con conectores tipo Wire Nuts cuyas dimensiones serán de acuerdo a la cantidad y calibre de los conductores a aislar.

Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No. 6 AWG los empalmes se harán mediante conectores de compresión no se aceptaran en ningún caso conectores mecánicos.

En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 cm de conductor como revisa para las conexiones de los dispositivos correspondientes.

Los puntos de cables que entran al tablero se dejarán de suficiente longitud

[Uno y medio (1 ½) perímetro de la caja] con el fin de que permita una correcta verificación del mismo.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectado al sistema se recomienda el uso de conductores de los siguientes colores en toda su extensión:

Neutro: Blanco

Tierra: Desnudo sólido o con aislamiento color Verde

Fases y Retornos: Azul, Rojo o Negro, de acuerdo a cuadros de paneles.

Conductores de neutro o tierra superiores al No. 8 AWG deberán quedar claramente identificados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias.

Durante el proceso de colocación de conductores en la tubería no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante.

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se debe revisar y secar, si es el caso, las tuberías donde hubiera podido entrar agua. Igualmente este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o en el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción no se dañaran los conductores.

4.3.17.13 Sistema de Tierra

De acuerdo a mediciones del sistema de tierra existente en el sitio, este posee los valores aceptables dentro de las normas establecidas para tal fin IEEE-80

El Contratista suministrará, instalará y conectará todos los materiales para puesta a tierra, incluyendo las conexiones a las estructuras, tableros, equipos, conductos, instrumentos, barras de tierra etc., dichas conexiones se harán por medio soldadura exotérmica, de cobre o bronce. No se aceptaran conectores a presión, mucho menos mecánicos. La máxima resistencia admisible será de 5 Ohmios. La malla de tierra, será formada con conductor 2/0 AWG en todas las cuadrículas y varillas de acero de 8' por 5/8" de acuerdo al plano E-08.

Todos los tableros se conectarán a tierra por medio de conductores cuyos calibres están definidos en cuadros de paneles. Así mismo, a estos, se les conectará conductor (Bonding) de acuerdo al artículo 100 del NEC 2005, la malla estará en contacto directo con la tierra natural a una profundidad no menor a 0.50 mts. Del nivel final del terreno.

4.3.17.14 Luminarias y Accesorios

Las luminarias fluorescentes de 2x32w y 3x17w utilizarán lámparas fluorescentes T-8 en su totalidad, serán para empotrar y el tipo de difusor será acrílico cuadriculado de acuerdo a detalles en plano E-08, el *difusor tendrá como mínimo un 92% de transmisión de luz.*

Los balastos serán electrónicos de alto factor de potencia (0.98) para voltaje fase neutro 120v 60 Hz, en los SSHM de ambas plantas serán atenuables y se aislarán del cuerpo de la luminaria por medio de aisladores de caucho, para evitar la transmisión de vibraciones.

Se requiere que la operación del sistema balastro electrónico y lámpara tenga un nivel de distorsión armónica total (THD) menor del 10 %

Los portalámparas serán de la mejor calidad para que garanticen una fijación perfecta de las lámparas y un buen contacto eléctrico.

El Contratista instalará los modelos de luminarias de acuerdo a lo indicado en el plano de simbología E-08, sobre materia prima, voltajes de operación y potencia.

Se instalará sistema de control de iluminación a través de sensores de presencia de doble tecnología (Ultrasónicos e Infrarrojos) el cual accionará las luminarias en base a la presencia o no de personal en los diferentes ambientes, en los servicios sanitarios se instalarán además de sensores de presencia fotoceldas que midan el nivel de luz natural y en base a este nivel subir o bajar el nivel de iluminación emitido por las luminarias teniendo como nivel mínimo requerido 200 luxes, este sistema de control de la iluminación debe de poseer la capacidad de ser administrado en un futuro con software a través de una PC.

4.3.17.15 Unidad Transformadora

Transformador trifásico Tipo PAD MOUNT de 300 KVA, Primario conexión Delta, Secundario conexión Estrella 13.2/7.4 Kv, 120/208V, la base del transformador se ajustará a la información del fabricante y de acuerdo a detalles de plano E-07.

Los transformadores se anclarán sólidamente a la base o pedestal de concreto a través de los pernos instalados para tal fin. Los dispositivos de anclaje deben ser accesibles solamente desde el interior de los

compartimentos. La base o pedestal de concreto sobre la que se anclará el transformador estará colocada sobre una capa de terreno compactado y rodeada de una capa de grava, las dimensiones de la franja de grava son 0.50m de ancho y 0.20 de profundidad.

La placa de características deberá ser de aluminio resistente a la corrosión, fijada en el interior del compartimento de baja tensión y debe tener lo siguiente:

- Numero serial
- Clase de enfriamiento
- Numero de fases.
- Frecuencia nominal (Hz).
- Potencia nominal
- Voltaje nominal en A.T. (Kv).
- Voltaje nominal en B. T. (Kv).
- Nivel básico de impulso BIL (Kv).
- Derivaciones (mostrando posición y voltaje).
- Aumento promedio de temperatura a plena carga en grados centígrados.
- Polaridad.
- Porcentaje de impedancia.
- Peso (Kgs).
- Volumen de aceite (Lt).
- Diagrama de conexión.
- Nombre del fabricante y lugar de fabricación.
- Mes y año de fabricación.
- Corriente nominal (A).
- Nivel de aislamiento (Kv).

La marcación de la unidad transformadora será como sigue:

- Sobre la tapa frontal deberá pintarse (con pintura especial resistente al calor y la intemperie) en color negro la capacidad nominal expresada en KVA, inmediatamente abajo y en color azul el logotipo de la Contraloría General de la República (con las dimensiones siguientes 0.50m de ancho x 0.40m de alto), así como también la fecha (en color negro) de su instalación en día, mes y año.
- Las terminales en media y baja tensión deberán ser identificadas como H1A; H1B; H1C y X1,X2,X3 respectivamente usando pintura color negro con letras y números con 40mm de ancho y 50mm de alto.
- En la parte superior de la manija para abrir el compartimento se debe instalar una leyenda (en color rojo) en la que se lea " OPERAR SIN TENSIÓN"
- En la tapa frontal del lado derecho debe llevar una etiqueta de advertencia por choque eléctrico.

Las pruebas del transformador se realizarán de acuerdo a ANSI C.57.12.20, estas pruebas se realizan para verificar la calidad y uniformidad de la mano de obra y de los materiales utilizados en la construcción de los transformadores, también aplica la norma ANSI C.57.12.25 y ANSI C.57.90. Que especifican características eléctricas, protección, maniobras y mecánicas.

El contratista presentará certificado de pruebas emitido por el fabricante y/o entidad competente en el país y que son las siguientes:

- Relación de transformación.
- Ensayo en vacío (permite conocer las pérdidas en el hierro y la corriente de excitación, esta no debe exceder del 2%).
- Ensayo de cortocircuito (permite conocer las pérdidas en el cobre y la impedancia de cortocircuito).
- Ensayo de tensión aplicada (permite verificar el aislamiento entre bobinas y tanque, y entre bobinas).
- Ensayo de tensión inducida (para verificar aislamiento entre espiras de bobinas).
- Hermeticidad.
- Nivel de rigidez dieléctrica del aceite.
- Resistencia de aislamiento Megger.
- Comprobación de polaridad.
- Pruebas de calentamiento
- Pruebas de impulso.

Puesta a tierra y conexión del neutro:

- Se debe construir una malla de puesta a tierra del transformador con ocho varillas cooperweld de 5' x 5/8" unidas con conductor desnudo y sólido de cobre # 2 AWG, todas las conexiones entre las varillas-conductor y conductor-conductor se realizarán con soldadura exotérmica sin excepción.
- Todas las mallas de tierra de los transformadores PAD MOUNT se conectarán a la malla de tierra del edificio con conductor # 1/0 AWG.
- La malla de hierro que constituye el refuerzo estructural de la base pedestal de concreto se deberá unir a la malla general de puesta a tierra del transformador, el conector debe ser de un material tal que evite la corrosión y el par galvánico entre la unión de hierro y cobre.
- Del borde neutro del transformador se conectará un conductor del mismo calibre del conductor del neutro, hacia la malla de puesta a tierra. El tanque o chasis del transformador se conectará también a la malla de puesta a tierra. A esta tierra se deben conectar sólidamente todas las partes metálicas que no transporten corriente y estén descubiertas

El contratista presentará junto a su oferta una garantía de 24 meses a partir de su instalación y 12 meses a partir de su puesta en servicio, la que venciera primero. Queda entendido que cualquier transformador que falle por defectos de instalación y/o manufactura será reemplazado o reparado por el contratista, si aplica el segundo caso la reparación la realizará personal altamente calificado y competente acreditado y certificado para tal fin por las instancias correspondientes.

4.3.17.16 Interruptores para control de Alumbrado

Debido a la variedad de accionamiento (interruptores de tres vías, sencillos) de las luminarias se recomienda utilizar interruptores de dado intercambiables por su versatilidad y para lograr las combinaciones necesarias. Todos los interruptores serán del tipo de empotrar, apropiados para instalaciones con corriente alterna con una capacidad de 15 A ,250 V contacto mantenido, dos posiciones

(abierto y cerrado) con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres de cobre calibres No.12 y 14 AWG, con herrajes, tornillos y placa anterior. Nunca se conectarán al conductor neutro.

Todos los interruptores se instalaran de manera vertical, cuando no sea estructural o técnicamente posible esta disposición los ubicados horizontalmente deben quedar encendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo, cuando se coloquen en posición vertical quedarán encendiendo hacia la derecha y apagando hacia la izquierda. Las luminarias de las oficinas y SSHM serán controladas por sensores de presencia que accionaran las mismas en dependencia de si existen o no usuarios, las ubicadas en los SSHM variaran el flujo luminoso en base a la luz natural que censarán foto celdas por lo cual estas tendrá balastros atenuables.

4.3.17.17 Tomacorrientes

Los tomacorrientes se instalaran de acuerdo a la siguiente tabla:

Grado Industrial color rojo. Para las cargas electrónicas.

Grado Comercial color marfil. Para las cargas de uso general.

Tipo GFCI color gris. En los Servicios Sanitarios (Varones y Mujeres)

Los tomacorrientes de administración, consultorios serán para uso exclusivo de computadoras, fotocopiadoras, impresoras etc., no se permitirá conectar cafeteras, percoladoras, refrigeradoras, taladros etc...

Todos y cada uno de los tomacorrientes (electrónicos, de uso general o GFCI), deberán poseer etiqueta plástica en la que se indique el número del circuito que los alimenta y además el código del panel del cual provienen.

4.3.18 AIRE ACONDICIONADO

4.3.18.1 Condiciones del sitio y Obligaciones especiales del Contratista

El contratista debe conocer el sitio de la obra y las condiciones bajo las cuales deberá trabajar, así mismo las dificultades que se pueden presentar debido a las condiciones especiales del sitio y las condiciones establecidas por el propietario.

4.3.18.3 Generalidades

Estas especificaciones son lo mínimo con que debe cumplirse, en caso de omisiones en cualquier especificación, se usará la norma más rígida a conveniencia del dueño. Cualquier controversia existente con el resto de especialidades deberá de resolverse en campo mediante previo análisis y aprobación del

supervisor. Todo el trabajo de esta sección será ejecutado de acuerdo con las disposiciones de los documentos del contrato.

El contratista suministrara todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la correcta terminación del sistema de aire acondicionado, todo de acuerdo con los planos y especificaciones, pero necesarios para el buen funcionamiento del equipo y todo trabajo correctamente ejecutado por el contratista.

El contratista asume todas las obligaciones que establecen el código de trabajo y las leyes laborales vigentes, así como las cargas sociales correspondientes: SEGURO SOCIAL, RIESGO PROFESIONALES, y demás obligaciones. Asume también responsabilidad en cuanto a accidentes a terceras personas y daños a la propiedad ajena, que suceden durante la ejecución de los trabajos.

El contratista deberá, una vez terminado el trabajo, dejar el sitio de la construcción en perfecto estado de limpieza, removiendo materiales sobrantes y disponiendo de los mismos en un sitio apropiado fuera de la propiedad, cuya selección es su responsabilidad.

El contratista se compromete a ejecutar los trabajos de construcción, necesarios para la total y satisfactoria terminación de las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones indicadas en este documento, siguiendo las instrucciones del Inspector nombrado por el propietario y/o Cliente.

4.3.18.4 Examen de los planos

- El contratista deberá examinar los planos y especificaciones e informar al supervisor del proyecto, por escrito cualquier discrepancia y error
- El contratista llevara a cabo todos aquellos cambios menores para instalar todo el trabajo de esta sección en armonía con el trabajo de las demás especialidades, estos cambios deberá ser aprobados previamente por el supervisor de la obra.
- El contratista deberá verificar todas las dimensiones en la obra o verificar las condiciones existentes en el sitio antes de iniciar el trabajo:
- Es obligatorio para el contratista antes de iniciar, presentar al supervisor de la obra un plan de trabajo donde se especifique el tiempo trabajo.

4.3.18.5 Regulaciones

1. Todo material y mano de obra se deberá ajustar a las recomendaciones de la ASHRAE, AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AIR CONDITIONING ENGINEERS, edición vigentes.
2. Todo el trabajo de fabricación e instalación de los ductos de metal y fibra de vidrios se deberá ajustar a las recomendaciones de SMACNA, SHEET METAL & AIR CONDITIONING CONTRACTORS, NACIONAL / ASSOCIATION, NAIMA.

3. Todo el trabajo se deberá conformar al código de seguridad de la ASHRAE: "AMERICAN STANDARD SAFETY CODE FOR MECHANICAL REFRIGERATION", y con el código de seguridad para refrigeración de el ASA B. 1-1964.

4.3.18.6 Condiciones de Diseño

La capacidad de los equipos de Aire Acondicionado está basada en las siguientes condiciones:

Instalación de Aislante R-19 de 1 ½" de espesor en todas las áreas del edificio que en su parte superior vayan expuestas a la luz solar.

Condiciones Exterior	95 °f Bulbo Seco.
	83 °f Bulbo Húmedo.
Condiciones Interiores	75°f Bulbo Seco.
	50% Humedad Relativa.

4.3.18.7 Unidades Centrales SPLIT de Aire Acondicionado

- A- El contratista de Aire Acondicionado deberá suministrar e instalar las Unidades Centrales Split indicadas en los planos las que serán iguales o equivalentes a los tipos especificados en el programa de equipos o tablas de características.
- B- El contratista de Aire Acondicionado deberá tomar especial diligencia en el montaje de las unidades manejadores y condensadores en:
- Suministrar sus bases metálicas de angular canto vivo de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" para montaje de la Manejadora, dicha base deberá de montarse sobre absorbedores de vibración, estos deberán fijarse al piso con pernos de expansión y a la estructura de la unidad con pernos hexagonales.
 - Fijación de la unidad condensadora con pernos de anclaje colocados en la base.
 - Construcción de base de concreto para las unidades condensadores ubicadas en terreno natural a la intemperie.
 - Instalación de tubería de drenaje con P.V.C. Esta tubería se aislará con armaflex o rubatex de 3/4" x 1/2" para evitar condensación de esta tubería con el agua de condensado, a la vez se que deberá de construir trampa de condensado con registro para limpieza, y con por lo menos 4 pulgadas de diferencia entre la entrada y la salida de la trampa.
 - Para la alimentación de mando se utilizará tubo metálico BX forrado de ½ pulgada con sus conectores especiales. La tubería se instalará sobre el armaflex con cintas de amarre plásticas.
 - Se deberá prever la fijación adecuada de las tuberías que bajen por paredes exteriores, mediante bridas y rieles del tipo STRUT o F&S del tipo F-54, y sujetadores o bridas F&S, debiendo tener cuidado que el tamaño de estas sean de la dimensión necesaria par no provocar el daño del aislamiento de la tubería. Los rieles se sujetaran mediante pernos de expansión y/o varillas roscadas de 3/8 de pulgada con tuercas hexagonales.
 - Se instalará en las Manejadoras ojos visores y filtros secadores, se instalará en la línea de líquidos próximo a la unidad condensadora, los filtros secadores para unidades de capacidad 5 toneladas. Se suministrará e instalará un lote de tubería de cobre sin costura especial tipo "L" o equivalente para refrigeración, la cual deberá de ser del tipo flexibles, sus accesorios serán soldados en sus conexiones y accesorios con soldadura de acero plata con una concentración del 5%. Se instalará vertical y/u

horizontal (según sea la ubicación) a la construcción del edificio, siguiendo paralelas las líneas principales del edificio. El acople de la tubería de cobre será ejecutado en atmósfera neutralizada con nitrógeno para evitar de residuos de carbono en el sistema. Antes de cargar el circuito se hará un soplado con nitrógeno y un barrido posterior con R-11, el que deberá de ser evacuado antes de poner la carga final de refrigerante.

- REFRIGERANTE Y ACEITE: se suministrará la cantidad necesaria de aceite y refrigerante para cargar adecuadamente los sistemas, las pérdidas de refrigerante que se ocasionen durante el montaje y arranque del equipo correrán por cuenta del contratista.
- CONTROL DE TEMPERATURA: Este será un termostato electrónico no -programable, pantalla LCD de lectura de temperatura.
- En el caso de las unidades mini Split será controles inalámbricos digitales

4.3.18.8 Unidades mini SPLIT

A.- El contratista de Aire Acondicionado deberá suministrar e instalar las unidades Mini Split indicadas en los planos, serán iguales o equivalentes a los tipos especificados en el programa de equipo o tabla de características.

B- El contratista de Aire Acondicionado deberá tomar especial diligencia durante el montaje de las unidades evaporadoras y condensadores en:

- Fijación de evaporadores con pernos de expansión o espiches especiales.
- Fijación de la unidad condensadora con pernos de expansión o de anclaje colocados en la base.
- Instalación en las base concreto para las unidades condensadores ubicadas en terreno natural a la intemperie. Instalación de tubería de drenaje con P.V.C. de 1/2 pulgada SDR. 26 o del diámetro que indique el fabricante con todos sus accesorios y pegamento P.V.C.
- Se suministrará e instalará un lote de tubería de cobre sin costura especial tipo "L" o equivalente, del tipo flexible y especial para refrigeración, sus accesorios serán forjados para conexiones con soldadura de plata con concentración al 5%. Se instalará vertical y/u horizontal (según sea la ubicación), en líneas paralelas a la construcción del edificio. El acople de la tubería de cobre será ejecutado en atmósfera neutralizada con nitrógeno, para evitar residuos de carbono en el sistema.
- REFRIGERANTE Y ACEITE: se suministrará la cantidad necesaria de aceite y refrigerante para cargar adecuadamente los sistemas, las pérdidas de refrigerante que se ocasionen durante el montaje y arranque del equipo correrán por cuenta del contratista.
- CONTROL DE TEMPERATURA: Termostato tipo ambiente electrónico inalámbrico
- Se instalará la línea de líquido ojo visor, válvula de servicio (corte y carga del refrigerante). Filtro secador sellado conexiones SAE FLARE (ARI 710).

4.3.18.9 Ensayos y Ajustes

Sin costo adicional para el dueño, el Contratista efectuará pruebas y ensayos de la instalación, todo de acuerdo con los requerimientos que más adelante se indican. El contratista efectuará todos los ensayos de cualquier sección de la instalación en la forma requerida por el Supervisor, a fin de determinar si el trabajo está de acuerdo con estas especificaciones. Una prueba de instalación completa se efectuará con todo el equipo conectado y operando, a fin de demostrar la buena operación de los diferentes sistemas. El

contratista notificará al supervisor con siete (7) días de anticipación, la fecha en que se propone probar todos o cualquier parte de los diferentes sistemas.

La tubería deberá ser probada al terminar de colocarse o en cualquier otra vez que el supervisor lo indique.

Las rejillas y difusores deben ajustarse a una tolerancia de un $\pm 10\%$ de las cantidades especificadas en los planos.

Si fallara cualquier parte del equipo o algún material o trabajo en cualquier de estos ensayos. Deberá ser removida o reemplazada inmediatamente con material de perfecta calidad y la sección de la obra reemplazada deberá ser probada nuevamente por cuenta del Contratista. Antes de la aceptación y completación final de la obra, el Contratista pondrá todo el sistema de aire acondicionado en operación y ajustará todos los controles y equipos para obtener condiciones normales de operación. Será competencia del supervisor solicitar el retiro de partes o equipos completos defectuosos, si así lo considera necesario, y este cambio se realizará sin ningún costo adicional para el propietario.

Una vez completada la obra el Contratista instruirá a todo el personal de mantenimiento y operación sobre los procedimientos normales de mantenimiento y operación.

Las pruebas finales se realizarán en presencia de un representante del dueño y se realizará un reporte completo, conteniendo todos los datos del proceso de balanceo y pruebas y será enviado al propietario en original y copia. Dicho reporte contendrá los métodos, instrumentos y materiales utilizados, localización de cada uno de los puntos donde se tomaron las lecturas, así como tablas completas con informaciones técnicas tales como velocidad de flujo, presiones, temperaturas, amperajes y temperaturas internas de los espacios acondicionados.

4.3.18.10 Planos Finales

Antes de iniciar el trabajo el contratista solicitará al Supervisor un (1) juego completo de los planos correspondientes a esta sección. Durante el proceso de la construcción el Contratista anotará y dibujará en dichos planos la forma en que se hace realmente la instalación, teniendo cuidado de incluir con detalles toda adición, cambios y la localización y medidas de todo el trabajo escondido.

Después de la aceptación final del trabajo de esta sección, el Contratista proveerá planos donde anotará y dejará toda la información que se ha anotado en el primer juego de copias. Los dibujos y anotaciones se llevarán a cabo de manera nítida, limpia y libre de borrones innecesarios, y similar a los dibujos y anotaciones existentes. Todo este trabajo, incluyendo el valor de las copias será por cuenta de Contratista.

4.3.18.11 Instructivo de Operación y Mantenimiento

El contratista suministrará al supervisor dos (2) juegos completos de las instrucciones de operación y mantenimiento, y diagramas, cubriendo todo artículo operativo de cualquier sistema mecánico o parte de equipo incluido en estas especificaciones. Tan pronto presente y sea aprobado la lista de materiales de esta sección, a fin de no retrasar la aprobación final del trabajo instalado, el Contratista comenzará a recopilar toda la información arriba indicada. Cada juego deberá ser ordenado en forma de folleto empastado. La inspección final no se efectuará hasta que no se hayan presentado esos folletos.

4.3.18.12 Mantenimiento y Garantía

Una vez terminada la instalación de todo el equipo comprendido en esta sección, el Contratista deberá proporcionar servicios completos de supervisión y mantenimiento por un periodo de doce meses. Este servicio deberá incluir inspecciones mensuales periódicas de la instalación durante horas normales de trabajos debidamente, y deberá también incluir todos los ajustes necesario, engrase y lubricación, limpieza y reposición de partes para conservar el equipo en condiciones de correcta operación, excepto aquellas partes que se hicieran necesarias como resultado de accidentes, uso indebido del equipo o por negligencia de otras personas. De estas actividades deberán de realizarse reportes de lo realizado y ocurrido durante el periodo. Además de las inspecciones mensuales deberán de realizarse tres mantenimientos preventivos cada tres meses, y un mantenimiento general al cumplir el año completo de recibida la obra. Los equipos deben tener una garantía contra defectos de fabricación extendida por el manufacturero de por lo menos un año y el Contratista será responsable por defectos de instalación.

4.3.18.13 Limpieza

A la terminación del trabajo el Contratista deberá remover todo residuo de concreto, tierra, aceites y sedimentos de los equipos de aire acondicionado, coladeras y tubos.

Los cuartos y espacios donde se localizan las máquinas deberán entregarse completamente limpios. Todo el equipo, tubería, etc. deberá ser probado para que se encuentre libre de fugas, calibrados y ajustado para mantener las condiciones deseadas. El Contratista deberá suministrar supervisión competente, para instruir al dueño y al operador en la manera de usar el sistema.

4.3.18.14 Protección

El Contratista deberá proteger todo el material y equipo cubierto por esta especificación, esté o no instalado, hasta la finalización completa y aceptación final de todo el trabajo de esa sección.

(NOTA) En cualquiera de los casos que algún ambiente quedara aislada sin aire acondicionado pero que esté considerada en el cálculo de climatización de esa área se deberá de instalar un inyector de aire de pared, para resolver dicho problema.

4.3.19 OBRAS EXTERIORES (M²)

Unidad de medida

El trabajo incluye proveer todo el material, mano de obra, equipo y servicios requeridos para ejecutar y completar los trabajos de ésta etapa.

4.3.19.1 Generalidades

En el caso de tratamientos de pisos exteriores, todas estas se harán según lo muestren los planos constructivos o según sea el caso el SUPERVISOR lo indique.

El tratamiento del piso en todo el eje peatonal se tendrá que ejecutar según diseño, este constara en su mayoría de cascote de concreto de 5 cm de espesor. Estos reposaran sobre una cama de arena de 5 cm y el terreno natural debidamente nivelado y compactado a 85% proctor.

4.3.19.2 Materiales

Los materiales siguientes serán suministrados por EL CONTRATISTA, estos serán de excelente calidad, debiendo ser aprobadas por el SUPERVISOR previo a su inhalación, demostrando ante este la calidad de los mismos por sus respectivas certificaciones.

- Cascote de 2500 psi, con juntas de construcción de 1" @ 1.00x1.00 mts.
- Fachaleta tipo Chiltepe de 0.30x0.30 mts

- Piedra laja amarilla de espesor aprox. 1"
- Piedra cantera de 0.15 x 0.40 x 0.60 mts.

4.3.20 PINTURA **(m²)**

Unidad de Medida

Todas las disposiciones de las "condiciones Generales", formarán parte de esta sección y se incluyen:

- A. todas las superficies exteriores e interiores de DUROCK a menos que se especifique lo contrario.

4.3.20.1 Material

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales, sin abrir y con la etiqueta intacta para fácil identificación. No se permitirá el uso de pintura adulterada. La Pintura será manufacturada por Sherwin Williams, o su equivalente.

A continuación se indica la especificación del fabricante detallando el tipo de pinturas a usarse en cada trabajo, y el número de manos que se debe aplicar.

AMBIENTE	PINTURA
Paredes Exteriores	1ª Mano-base Latex Mat. XTRA DEEP Sherwin Williams 2A Mano-Pintura Zircon TWT SW2129 Sherwin Williams Pondscape TWT SW2394 Sherwin Williams Sojourn Blue TWT SW2416 Sherwin Williams 3A Mano-Pintura Igual a la anterior Rodapié Fox Run SW 2322 Sherwin Williams
Paredes Interiores	1A Mano-base Latex Mat. SP. XTRA Sherwin Williams 2A Mano-pintura China Doll XSW 1101 Sherwin Williams Kiwi tint X SW1171 Sherwin Williams French blue X SW 1506 Sherwin Williams 3A Mano-Pintura Igual a la anterior Rodapié Waterlily SW 1454 Sherwin Williams

Todos los colores serán escogidos por el dueño.

4.3.20.2 Muestras

Antes de ordenar sus materiales, EL CONTRATISTA someterá a la aprobación de EL SUPERVISOR, muestras de todos y cada uno de los tipos determinado y color, y cuando sean aprobados se entregarán a EL SUPERVISOR tres (3) muestras. El trabajo final ha de ser igual a estas muestras.

Las muestras serán de 8½ x 11", pintadas sobre PLYCEM cuando el terminado sea este material.

Al terminar el trabajo de pintura EL CONTRATISTA presentará a EL SUPERVISOR una lista identificando todos los colores usados en la obra. En el caso de pinturas mezcladas en el sitio, también se incluirá la fórmula usada.

4.3.20.3 Inspección de las superficies

EL CONTRATISTA deberá inspeccionar cuidadosamente todas las superficies que deberán ser pintadas y no procederá con el trabajo si existen condiciones que pudieran afectar la calidad del trabajo. No se debe proceder a pintar o a acabar superficies que muestren rugosidades, ondulaciones, rizamientos, manchas, decoloraciones y otros defectos e imperfecciones.

4.3.20.4 Mano de Obra

Todo el trabajo deberá ser hecho por personal especializado en esta clase de trabajo y de acuerdo con las instrucciones y especificaciones del fabricante respectivo. Todo material debe aplicarse parejo, libre de chorreadura, manchas, y otros defectos. Todas las manos serán de la consistencia adecuada sin marcas de brocha.

Las brochas empleadas deberán ser de la mejor calidad y estar en buenas condiciones. Todos los acabados serán uniformes de lustre, color y textura.

4.3.20.5 Preparación de las superficies

Además del trabajo especificado bajo "Materiales" el siguiente trabajo será requerido en todos los tipos de terminados sobre sus superficies respectivas.

Todas las superficies a las que se les aplicará pintura, deberán estar secas y limpias. Cada mano deberá secarse por lo menos veinticuatro (24) horas antes de aplicar la siguiente.

Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar y se deberá remover de las superficies todo polvo, sucio, repello, grasa y otras materias que afecten el trabajo terminado.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo de extrema humedad.

Todas las superficies sobre las que se apliquen los materiales de esta sección se prepararán según recomendaciones del fabricante respectivo.

Toda superficie se lijará entre mano y mano con lija # 6/0,-220 o más fina, teniéndose cuidado de limpiar completamente el residuo de polvo. Después de aplicar la primera mano y cuando ya se ha secado se aplicará goma laca o cola plásticas mezcladas con residuo de madera a los nudos, rajaduras, juntas abiertas y otros defectos menores.

4.3.20.6 Protección

EL CONTRATISTA deberá suministrar y colocar cobertores de género en todas las áreas donde se esté pintando, para proteger los pisos y otros trabajos totalmente de cualquier daño. EL CONTRATISTA será responsable y deberá remover toda pintura donde se haya derramado o salpicado y reparar las superficies dañadas incluyendo artefactos, vidrios, muebles, etc. de una manera satisfactoria para el inspector.

4.3.20.7 Limpieza

Toda basura, desperdicio, material sobrante, se removerá periódicamente del sitio y todas las superficies adyacentes a las superficies pintadas, deberán ser limpiadas.

4.3.21 LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL Unidad de Medida (Gbl)

Durante el desarrollo del trabajo y su conclusión, EL CONTRATISTA, sacará del área de construcción toda suciedad y material de desperdicio ocasionado por él, como resultado de su trabajo.

Removerá todas las herramientas, andamios y cualquier material excedente, una vez que haya sido terminada y aceptada la obra descrita en estas especificaciones.

La obra deberá ser entregada al dueño completamente terminado, todo con la aprobación del Supervisor.

El contratista dejará el sitio de la obra totalmente limpio de desechos, escombros, materiales, equipo, instalaciones provisionales y de todo aquello que no constituya parte de la obra terminada, cumpliendo con disposiciones recientes sobre contaminación del medio ambiente. Los costos correspondientes correrán por cuenta del contratista.

PROGRAMA DE NECESIDADES						
HOSPITAL CENTRAL MANAGUA "CESAR AMADOR KÜLL"						
COD.	AMBIENTE	CANTIDAD	USUARIOS	DIMENSIONES (minimas requeridas)	MOBILIARIO Y EQUIPO	OBSERVACIONES
100	Consultorios	46	2	14 - 15 m ²	Escritorio. Silla de espera (2) Silla ejecutiva Mueble y lavatorio Cama de observación cortina	Los consultorios pueden ser individuales o colectivos, funcionan bajo la responsabilidad directa de los profesionales o personal de salud registrado en el MINSA para ofertar el servicio. No cuenta con servicio de apoyo diagnostico
101	Gineco-obstetricia	8	2-3	14 – 15 m ²	Escritorio. Silla de espera (2) Silla ejecutiva Mueble y lavatorio Cama de observación cortina	Debe ser un área independiente de las circulaciones generales del establecimiento pero con fácil acceso a éstas, estructurar funcionalmente de forma que preste una atención progresiva a demanda de usuarias provenientes de hospitalización o emergencia, por lo que debe tener comunicación directa a emergencia y hospitalizados.
102	Angioscopia Técnica Diagnóstica basada en la visualización directa de la luz de un vaso sanguíneo	1	2-3	14 – 15 m ²	Escritorio. Silla de espera (2) Silla ejecutiva Mueble y lavatorio	Climatización artificial (18-25 °C) Iluminación artificial adecuada intensidad. Circuito electrico exclusivo e independiente de otros servicios del inmueble.

					<p>Cama de observación</p> <p>Cortina</p> <p>Catéteres Baxter-Edwards.</p> <p>Videocámara de alta sensibilidad (OPTX3000).</p> <p>Monitor de color +600 líneas de definición (Sony OPTX135NR)</p>	
103	Estación de enfermería	6	2	Min. 12 m ²	<p>Refrigerador</p> <p>Telefono conectado al sistema central del HCM.</p> <p>Mostrador.</p> <p>Dos sillas como mínimo.</p> <p>Pantry con pana de acero inoxidable.</p> <p>Anaqueles con puerta y llaves</p> <p>Basurero con pedal y tapa para desechos comunes</p> <p>Reloj de pared con segundero</p> <p>Bandeja de medicamentos</p>	<p>ubicar cercano al área de observaciones.</p> <p>Considerar bodega de 2.5 mts² para guardar material de reposición periódica</p> <p>El telefono deberá tener parlante para audio tambien conectado al sistema central del hospital.</p>

					Balanza para lactantes	
104	Hidratación Oral		6m² x cama 4 m² por cuna.	Min. 12 m²	<p>Camas con dimensión promedio de 0.9 a 1 m de ancho y 2.1 a 2.2 m. de largo.</p> <p>SS. Con ducha.</p> <p>Lavamanos y dispensador integrado.</p> <p>Barras metálicas.</p> <p>Recipiente para deposito de desechos corto-punzantes</p> <p>Basurero con tapa.</p> <p>Pantry con pana doble de acero inoxidable.</p> <p>Reloj de pared con segundero.</p> <p>Silla de madera o metálica por cada cama.</p> <p>Portasuero metálico por cama.</p>	<p>Localizar cercano a la estación de enfermería.</p> <p>Area señalizada</p> <p>Considerar paredes con revestimiento cerámico.</p> <p>Podrá considerarse una cocina de gas propano o electrica para hervir agua.</p>
105	S.S. Damas	4	1 cada 20 usuarios		<p>Inodoro</p> <p>Lavamanos</p> <p>Dispensador de papel</p> <p>Cesto para desechos con pedal</p>	Acabado en paredes con enchape cerámico.

					y tapa. Barras de apoyo.	
106	S.S. Varones	4	1 cada 20 usuarios		Inodoro Lavamanos Dispensador de papel Cesto para desechos con pedal y tapa. barras de apoyo. Urinal.	Acabado en paredes con enchape cerámico.
107	Recepción					
108	Archivo clínico			Depende del tipo de estante y del número de usuarios.	Estantería Mesa de trabajo	Aplica para consultorios independientes, y deberá contar con servicio de apoyo (admisión-archivo).
109	Sala de espera (pasillos)	7	276	0.60 m por silla 1.8 de ancho libre mínimo para pasillos	Sillas de espera Televisor Oasis de agua. Extintor ABC de 20 lbs. Lleno y actualizado. Basurero de pedal con tapa.	Señalizar el área Considerar superficie mínima de 1.5 m ² por cada silla. Mínimo 6 sillas por cada consultorio. Deberá existir espacio de 1.20 m x 0.9 m. por cada cinco sillas para uso de personas en situación de limitación o movilidad reducida. Espacio de circulación 2m.

						<p>mínimo.</p> <p>Considerar 1 SS cada 20 usuarios con lavamanos. Diferenciar por sexo. Y criterios de accesibilidad debidamente señalizado con simbolo internacional.</p>
110	Optometrista					
111	Filtro	1	1-2	Min. 5.25 m ²	<p>Lavabo, dispensador de jabón y de desinfectante.</p> <p>Ganchos para colgar las batas exclusivas del área.</p>	<p>Ubicar inmediato a la puerta que separa el area de circulación general.</p> <p>Puerta con acceso desde pasillo externo de 1.4 m. de ancho mínimo, doble hoja con visores de vidrio en ambas hojas.</p> <p>Protección de acero inoxidable a la altura de las camillas.</p> <p>Bisagras de vaivén.</p> <p>Sin cerradura.</p> <p>Señalizar como un area restringida al público y al personal de salud.</p>
112	Admisión	1		6 – 8 m ²	<p>Escritorio o mesa de trabajo.</p> <p>3 sillas como mínimo.</p> <p>PC</p>	<p>Area señalizada</p> <p>Ubicar inmediato a la sala de espera y con comunicación directa a otras áreas.</p> <p>Ventilación mecánica o</p>

					Libro de registro Basurero con tapa.	climatización. Iluminación con adecuada intensidad
113	Aseo	2	1	Min. 1 m ²	Exprimidor de lampazos.	Area para almacenamiento de implementos de limpieza y lavado de lampazo.
114	Ultrasonido	1	1-3	14 – 16 m ²	Integrado de SS completo con inodoro, lavamanos y dispensador de jabón. Percheros para ropa. Ropa de quirófano. Equipo de ultrasonido. Mesa de angulo. Soporte de suero Reloj.	Accesible a emergencias, consulta externa y hospitalización. Sistema de climatización Extintor de 20 lbs. Lleno y actualizado. Instalación electrica para el equipo, cable calibre adecuado al consumo electrico del equipo, completamente independiente y exclusivo. Circuito de desconexión electrica con un interruptor de capacidad mínima 50% del régimen momentáneo o del 100% del regimen prolongado del equipo.
115	Consulta Láser					
116	Campimetría Conjunto de técnicas dirigidas a explorar y medir la extensión del campo visual del ojo.					

117	Microscopía Especular					
118	Area sucia			Min. 3 mts ²	<p>Hamper o recipiente hermético, su área estará en dependencia de la capacidad resolutive del establecimiento.</p> <p>Pila para eliminación de desechos.</p> <p>Pantry con pana de acero inoxidable para lavado de equipos, instrumentos, pateras.</p>	<p>Deberá ser un espacio alejado y poco accesible al público.</p> <p>Salida exclusiva para material sucio. Mediante ventana de guillotina para material sucio.</p>
119	Cirugía	2	2-3	14 – 15 m ²	<p>Escritorio.</p> <p>Silla de espera (2)</p> <p>Silla ejecutiva</p> <p>Mueble y lavatorio</p> <p>Cama de observación</p> <p>cortina</p>	<p>✓ Similar al consultorio de medicina interna.</p> <p>✓ Se deberá contar con un sistema de esterilización, de preferencia autoclave y sistemas químicos de esterilización.</p>
120	Cirugía menor	1	2-3	14 – 15 m ²	<p>Escritorio.</p> <p>Silla de espera (2)</p> <p>Silla ejecutiva</p> <p>Mueble y lavatorio</p> <p>Cama de observación</p> <p>cortina</p>	<p>Cuenta con acceso único que comunica con las circulaciones generales del hospital.</p> <p>Relacionar directamente con emergencia a fin de facilitar el abordaje rápido e inmediato de aquellos pacientes que se encuentran en estado crítico y requieren una cirugía no programada.</p>

						<p>Comunicación con labor y parto</p> <p>Comunicación con el servicio de esterilización y central de equipos.</p> <p>Circulación gris, debidamente señalizada.</p> <p>Sistema de climatización antibacterial y anti fungus.</p>
121	Area limpia					
122	Cita					
123	OCT			14 – 15 m ²		
124	inyectología			14 – 15 m ²		
125	inmunización			14 – 15 m ²		

Elaborado: Alba Z. Cárcamo Solís 2015

5 PRESUPUESTO DE OBRA

Tabla 3 Prestaciones sociales del obrero de la construcción

PRESTACIONES SOCIALES DE OBREROS EN LA CONSTRUCCION			
SALARIO SEMANAL DE UN ALBAÑIL		C\$	1,760.59
1	Horas Jornada Diaria (JD)	8.00	
2	Total de horas a la semana (THS)	48.00	
3	Salario Horario (SH)	36.68	
4	Salario Diario (SD) = JD x SH	C\$	293.43
5	Salario semanal (SS) = SD x 6	C\$	1,760.59
SALARIO POR SEPTIMO DIA (S7D)			
6	S7D = (SS / 6 días)	C\$	293.43
7	Total Salario Semanal (TSS) = SS + S7D	C\$	2,054.02
SALARIO ANUAL (SA)		C\$	107,102.31
8	Semanas por año = 52 + 1 día		
9	SA = (TSS x 52 semanas)+ (SD x 1 día)	C\$	107,102.31
PRESTACIONES SOCIALES (PS)		24.91	
10	Vacaciones	8.33	
11	treceavo mes	8.33	
12	INSS	6.25	
13	INATEC	2.00	
SALARIO ANUAL + PS = (SA x PS) + SA		C\$	133,781.49
FACTOR DE HERRAMIENTA MENOR (FHM)			1.50%
SALARIO ANUAL TOTAL (SAT) = (SAMP x FHM)+SAMP		C\$	135,788.22
DIAS NO LABORABLES EN UN AÑO (DNL) = DF+DOMINGOS		63.00	
14	DIAS FERIADOS (DF)	11.00	
15	1° de Enero	1.00	
16	Jueves y Viernes Santo	2.00	
17	1° de Mayo	1.00	
18	19 de Julio	1.00	
19	1° y 10 de Agosto (sólo Managua)	2.00	
20	14 y 15 de Septiembre	2.00	

21	8 y 25 de Diciembre	2.00	
22	DOMINGOS	52.00	
INTERRUPCIONES DE TRABAJO DIARIAS (ITD) = 1/2 H. x JORNADA			
23	ITD ANUAL = (0.5 Horas x 302 días) / JD	18.88	
24	DIAS LABORABLES EN UN AÑO (DLT) = (365-DNL)	302.00	
DLT = DL-ITDA		283.13	
SALARIO DIARIO REAL (SDR) = SAT / DLT		C\$	479.61
FACTOR DE COSTO UNITARIO DE TRABAJO (FCUT) = SDR/SD		1.634	
BONIFICACIONES			

6 CONCLUSIONES

El objetivo general de este proyecto fue evaluar y realizar el modelo de ampliación del hospital general Managua “Dr. Eddy Kühl” para mejorar y modernizar sus instalaciones así como la atención de sus pacientes de las áreas de consulta externa, cirugía optometrista, ginecobstetricia, microscopia especular, angioscopia, campimetría.

Como resultado de este ejercicio profesional, se beneficiarán el 65% de la cobertura actual del hospital, destacando las áreas antes mencionadas y que se ajustan a los espacios y modelos descritos en el manual de habilitación de clínicas y hospitales del MINSA; entre los aspectos analizados para cumplir con el objetivo general se puede concluir que:

1. Uno de los resultados más importantes logrados es la consolidación del factor confianza de las destrezas desarrolladas por la autora durante la realización de la práctica profesional en conjunto con la aplicación de diferentes estrategias, tales como:

- Capacidad de adaptación

- Trabajo en equipo

- Pro actividad

- Participación social-laboral

- Responsabilidad y cumplimiento laboral

Todas las cuales fueron fundamentales para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos en la práctica profesional.

2. Resulta válido destacar igualmente que todos y cada uno de los componentes del proyecto fueron ejecutados respetando las normativas vigentes; requerimientos de los usuarios y las variaciones solicitadas durante las jornadas de trabajo por el equipo de profesionales que contribuyeron a la conclusión de este proyecto.
3. En conclusión queda la satisfacción de haber desarrollado un proyecto confiable que complementó los requerimientos básicos emitidos por la administración hospitalaria; y ajustados a las Normas Técnicas Nicaragüense NTN 28009-10, resultados que se verán reflejados en el proyecto de construcción, así en su funcionamiento; dimensionamiento de espacios, todo lo cual se ajusta a los estándares de diseño establecidos en la referida norma.

7. RECOMENDACIONES

La opción de práctica profesional, permite vincular las competencias básicas desarrolladas en el aula de clases e impartida en cada curso del pensum académico, la misma, nos consiente ampliar y fortalecer el conocimiento concreto y la actualidad tecnológica en el campo profesional.

No obstante, la vinculación interdisciplinaria entre los disímiles profesionales que de una u otra forma contribuyen a complementar los múltiples componentes de los proyectos de obra vertical.

En la medida que se fortalezca más este vínculo, la Universidad Nacional de Ingeniería, se irá situando con la propensión de formar graduados con un alto sentido analítico, interdisciplinaridad y un nivel de proyección más acertado sobre el campo profesional y lo que la sociedad nicaragüense demanda, lo que permitirá también liderar los cambios y el desarrollo tecnológico del país.

Por ello, nuestra sugerencia se enmarca en lo siguiente:

✓ Publicidad de lo desarrollado:

A pesar de contar con una página web, como facultad de arquitectura o la misma universidad, no se cuenta con ninguna herramienta que publicite este vínculo académico para los fines educativos, de investigación y de extensión, por ello, es recomendable que se realice una buena promoción a fin de dar a conocer este tipo de ejercicio.

✓ Mayor vínculo empresarial:

En este sentido, es importante vincular más la universidad con las distintas empresas e instituciones afines, de manera que se aprovechen en la práctica, las herramientas, y conceptos impartidos en clases, garantizando así mayor capacidad profesional y aporte a nuestra sociedad.

✓ Administración de la información:

Promover jornadas periódicas de actualización de datos, tanto en lo que tiene que ver con la información curricular de los docentes como de sus egresados, esto considerando los nuevos ingresos de personal y el crecimiento que en lo académico y profesional tengan los profesores de la facultad o la institución en general.

✓ Uso del modelado e información de construcción (BIM):

Urge la implementación en nuestra facultad, de un software dinámico como ArchiCAD, Revit; Allstate; Sigma Design; ACCA software, etc... Todos ellos diseñados para el modelado de edificios en tres dimensiones y en tiempo real para disminuir la pérdida de tiempo y recursos en el proceso de diseño y la construcción. El uso de cualquiera de estos software de modelo de información del edificio (BIM) facilitaría a nuestros estudiantes y futuros profesionales, ahorro sustancial de tiempo en el desarrollo de sus proyectos, pero sobre todo, conocer en detalle la geometría del edificio, relaciones espaciales, así como las cantidades y propiedades de cada uno de sus componentes, lo que se dificulta con el sistema AutoCAD.

8. REFERENCIAS

GONZALEZ, E.(2005). La observación directa base para el estudio del espacio local. Recuperado de <http://www.redalyc.org>

MANUAL DE HABILITACION DE CLINICAS Y HOSPITALES. (1996), Ministerio de Salud. 1ra. Edición, Managua, Nicaragua.

MANUAL DE HABILITACION DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD. (2004), Ministerio de Sallud, 2da. Edición, Managua; Nicaragua.

NORMA TECNICA NICARAGUENSE. (2001) para las estaciones de servicio automotor, NTON 05-004-01 Managua, Nicaragua. La Gaceta, diario oficial n°41. Recuperado de <http://www.legislación.asamblea.gob.ni>

NEUFERT, E. (1995). *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona, España Edit. Gustavo Gili S.A.

LEY 423, (2003), Ley General de Salud, Ministerio de Salud (MINSa, Managua, Nicaragua.

Real Academia Española (2001). *Diccionario de la lengua española* (22^{va} Ed) Madrid, España: Espasa-Calpe.

8 ANEXOS

8.1 Manual de habilitación de establecimientos proveedores de servicios de salud normativa 013.

SERVICIOS AMBULATORIOS⁹

Este servicio tiene la función de brindar atención ambulatoria a los usuarios, en los diferentes niveles de resolución del sector de salud desde un consultorio o clínica, en los cuales se puede brindar consulta odontológica, médica, convencional, tradicional y alternativa según corresponda.

Los consultorios cuentan con: sala de espera, área de atención, servicios higiénicos, área de aseo, área de archivos, puede contar con área de esterilización. Las características de los consultorios independientes y los ubicados en la consulta externa de algunos establecimientos prestadores son iguales.

Sala de espera: la entrada principal debe medir 1.40 mts de ancho, se calcula seis sillas por cada consultorio con una superficie de 0.60 mts² por silla, y 1.80 mts de ancho libre mínimo para los pasillos de circulación adyacentes, por cada cinco sillas se debe considerar un espacio para personas en silla de rueda. Se deberá contar con servicios higiénicos para público vinculados a la sala de espera, de 1 a 10 consultorios, se deberá contar por lo menos con 1 servicio higiénico. A partir de 10 consultorios se deberá disponer de 2 unidades diferenciadas por sexo y esta proporción se mantendrá cada 10 consultorios adicionados, teniendo como mínimo un servicio higiénico para personas con discapacidad.

Cuando los consultorios estén agrupados, debe establecerse cerca de la entrada una estación de sillas de rueda; con una superficie mínima de 1 m² para albergar una silla de ruedas, el espacio y mobiliario de la sala de espera debe ser proporcional al número de consultorios que se dispongan. Asimismo se debe considerar accesibilidad de servicios higiénicos del personal de salud a una distancia no mayor de 20 mts.

Algunos consultorios cuentan con un recurso de enfermería para realizar actividades de preclínica, el cual tiene el mobiliario y equipamiento específico, ubicado en un espacio mínimo de 3 mts², en caso de no disponer de enfermera para realizar la preclínica el equipamiento debe estar integrado en el consultorio. Un recurso de enfermería puede atender como máximo dos consultorios.

⁹ Manual de habilitación de establecimientos proveedores de servicios de salud normativa 013, Pag. 44

Área de archivos Clínicos: aplica para consultorios independientes puede estar dentro del área de entrevista, de tener cuatro o más consultorios deberá contar con servicios de apoyo (Admisión y archivo).

Área de atención: Dentro del consultorio deben estar diferenciadas dos áreas, una para entrevista y otra para examen físico con sus respectivos mobiliario y equipamiento, así como privacidad visual y auditiva. Según el tipo de servicio existen cuatro tipos de consultorios: medicina general o integral, medicina interna, pediátrico y de ginecoobstetricia, este último debe tener integrado un servicio higiénico. Para los consultorios de otras especialidades se tomara como base el consultorio de medicina interna en caso de adultos y el de pediatría en caso de niños, más el equipamiento que requiere de acuerdo a la especialidad.

Los consultorios de orientación médica deberán poseer un lavamanos; los de orientación quirúrgica y odontológica deberán contar con pantry y pana de acero inoxidable; y los de orientación ginecológica y urológica deberán contar con pantry y pana de acero inoxidable y servicio higiénico adjunto.

Consulta externa: está ubicada contiguo a estadística y registros médicos, cuando existen más de seis consultorios, se debe disponer de una oficina para el responsable, y una área de aseo exclusiva para la misma. Por las relaciones funcionales que tiene, debe estar próximo a radiología, farmacia, laboratorio, admisión y registros médicos y al área de pruebas especiales: cardiología: eco cardiógrafo doppler, holter / ergometría; gastroenterología: endoscopia; neumología: broncoscopios, pruebas funcionales; urología: cistoscopias, ecografía/estudios urodinámicos; fisiatría: electromiografía; neurología: electroencefalografía; otorrinolaringología: pruebas funcionales, audiometría; ortopedia: sala para yesos/curas.

Para definir el número de consultorios se toma en cuenta la demanda de servicios, estimando un rendimiento de cinco consultas/hora y en especialidades tres consultas/ hora.

ESTÁNDARES DE SERVICIOS AMBULATORIOS: CONSULTORIOS¹⁰

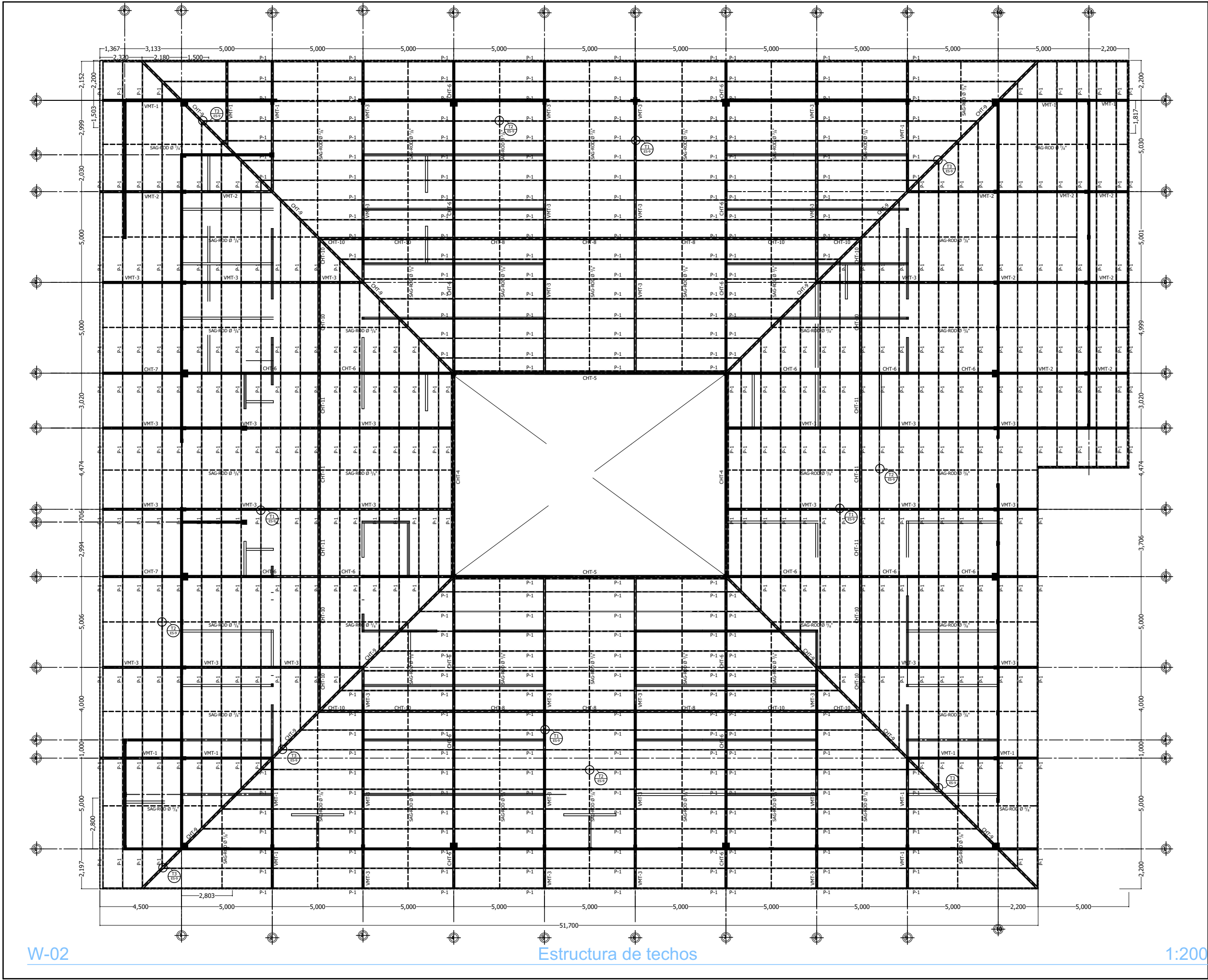
2.1 Servicio cuenta con infraestructura adecuada y segura

2.1.1 Resultado esperado: Dispone de Infraestructura adecuada

- Ventilación mecánica o climatización de los consultorios
- Techo de zinc, losa o plycem, con estructura metálica o de madera.
- Techo íntegro, sin filtraciones, sin huecos o goteras.
- Cielo raso de Plywood, plycem liso, tabla yeso, machimbre, losa, plana de concreto, poroplast, malla electrosoldada con poliestireno y repello, durock, de superficie lisa continua y de fácil limpieza
- Paredes de Mampostería confinada o reforzada, paredes de Malla electrosoldada con poliestireno y repello o durock para exteriores.
- Particiones internas de las paredes son de Gypsum, plycem, machimbre, madera, durock
- Paredes de superficie lisa de material durable y fácil de limpiar, resistente a productos químicos, pintura en buen estado, y las vigas o columnas, sin daños, fisuras o fracturas
- Piso de ladrillo de cemento o terrazo o cerámico antiderrapante, sin huecos, fisuras, fracturas o depresiones
- Piso de fácil limpieza y descontaminación, superficies sin deterioro de las mismas
- Ventanas íntegras de fácil limpieza, de celosía o fijas con desplazamiento horizontal o vertical
- Puertas de entrada principal abatibles, boquete 1.40 mts de ancho mínimo, sólidas de madera, de vidrio o prefabricadas con todos sus herrajes
- Puertas de 1.20 mts de ancho, sólidas de madera, de vidrio o prefabricadas con todos sus herrajes
- Rampas de acceso a personas con capacidades especiales (1.50 mts de ancho mínimo y pendiente moderada 8 – 10% que permita el tránsito de silla de ruedas)
- Un servicio higiénico con lavamanos en buen estado y funcionando adecuadamente, cada 15 mujeres y uno cada 25 varones y en lo sucesivo uno cada 10 personas, los cuales disponen de dispensador integrado accesible a una distancia menor de 20 mts para el personal de salud
- Área de estacionamiento para tres vehículos, al menos uno está señalizado para personas con capacidades diferentes (aplica para consultorios independientes).

¹⁰ Manual de habilitación de establecimientos proveedores de servicios de salud normativa 013, Pag. 111

Área	Ambulatorias	Consulta externas
ÁREA DE ESPERA DE USUARIOS	6 SILLAS POR CONSULTORIO, CON UNA SUPERFICIE MÍNIMA DE 0.60 M ² X SILLA	6 SILLAS POR CONSULTORIO CON UNA SUPERFICIE MÍNIMA DE 0.60 M ² X SILLA
SERVICIO HIGIÉNICO	4 M ² C/ UNO	4 M ² C/ UNO
ESTACIONAMIENTO DE SILLA DE RUEDA	1 M ² X SILLA	1 M ² X SILLA
PRECLÍNICA	3 M ²	3 M ²
CONSULTORIO INTEGRAL, GINECOOBSTETRICIA, ODONTOLÓGICO.	12 M ²	12 M ²
CONSULTORIO MEDICINA INTERNA Y PEDIATRÍA	9 M ²	9 M ²
ÁREA DE ASEO	1 M ²	1 M ²
OFICINA DEL RESPONSABLE	-----	6 M ²



PRACTICA PROFESIONAL

Arquitectura::
Br. Alba Cárcamo Solís

Estructuras:
Ing. Denis Areas Lagos

Dueño:
SERMESA
SERVICIOS MEDICOS S.A.

CONSULTORIOS

HOSPITAL CENTRAL "DR. EDDY KÜHL"

Estructura de techos

Fecha:
miércoles, 4 de noviembre de 2015

BIM:
Alba Cárcamo Solís

Escala:
1:200

HOJA N°

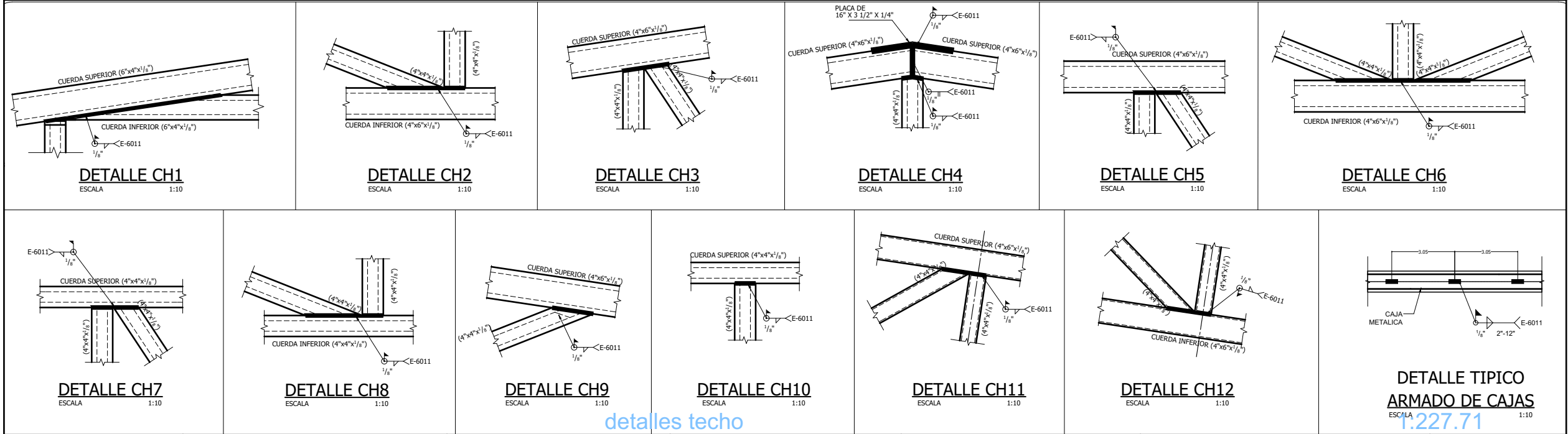
Cod:

S-6

Cantidad:
7

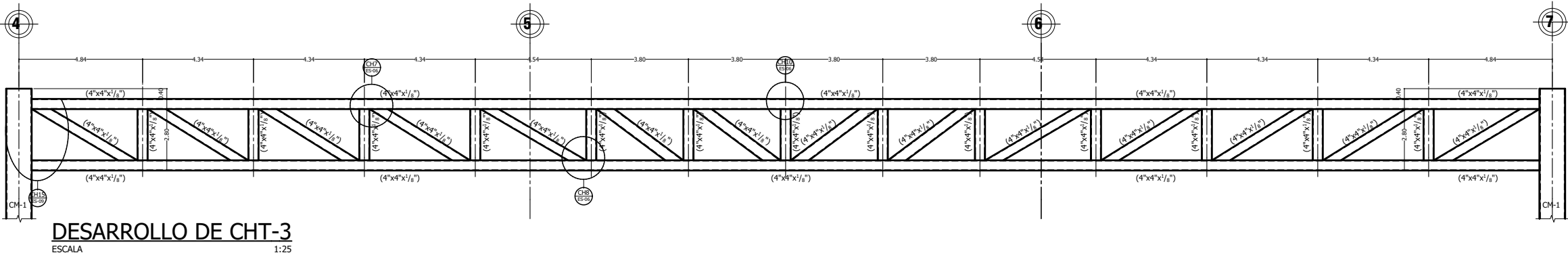
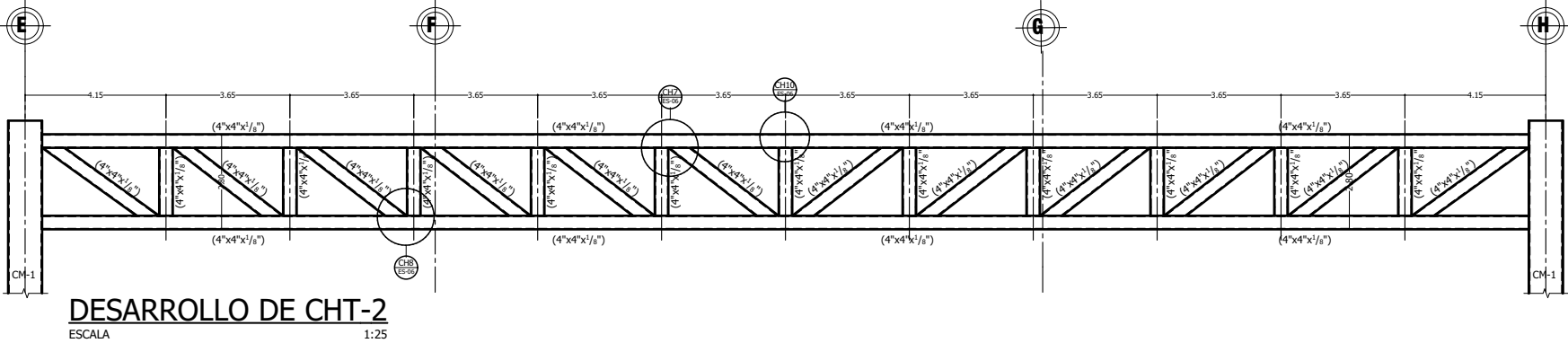
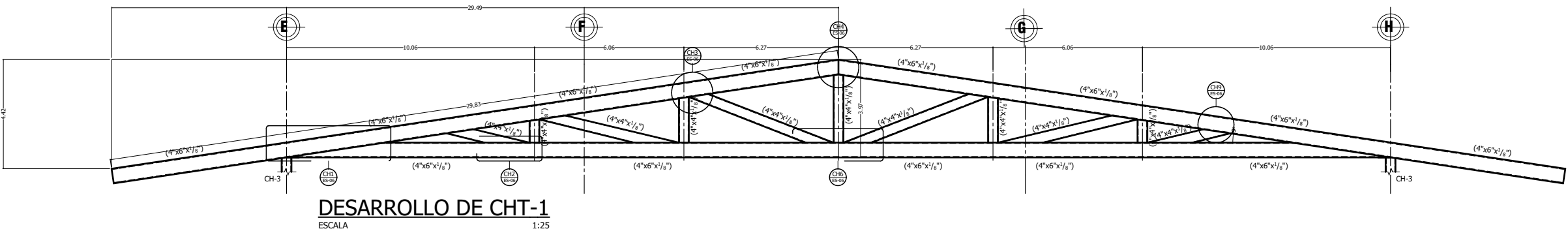
Total:


11



detalles techo

1.227.71





PRACTICA PROFESIONAL

Arquitectura::
Br. Alba Cárcamo Solís

Estructuras:
Ing. Denis Areas Lagos

Dueño:
SERMESA
SERVICIOS MEDICOS S.A.

CONSULTORIOS
HOSPITAL CENTRAL "DR. EDDY KÜHL"

detalles de techo , detalles de techo (1)

Fecha:
miércoles, 4 de noviembre de 2015

BIM:
Alba Cárcamo Solís

Escala:
1:227.71, 1:200

HOJA N°
Cod:
S-5

Cantidad:
6

Total:
11



PRACTICA PROFESIONAL

Arquitectura::

Br. Alba Cárcamo Solís

Estructuras:

Ing. Denis Areas Lagos

Dueño:

SERMESA
SERVICIOS MEDICOS S.A.

CONSULTORIOS

HOSPITAL CENTRAL "DR. EDDY KÜHL"

Secciones Estructurales, Secciones
Estructurales (1), Secciones
Estructurales (2), Secciones
Estructurales (3)

Fecha:

miércoles, 4 de noviembre de 2015

BIM:

Alba Cárcamo Solís

Escala:

1:200

HOJA N°

Cod:

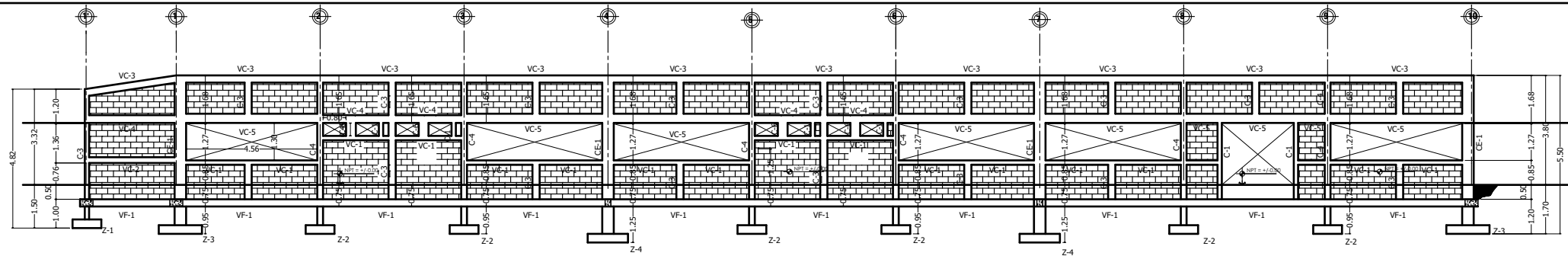
S-4

Cantidad:

5

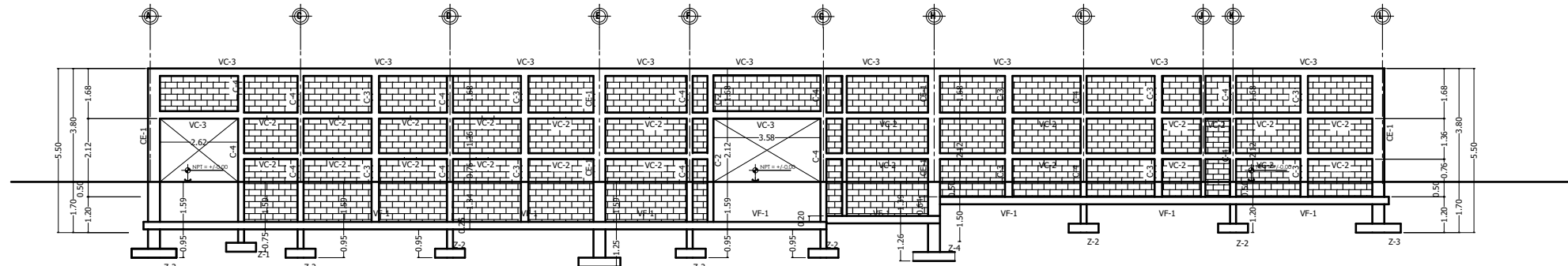
Total:

11



ELEV. ESTRUCTURAL EJE - L

ESCALA 1:200



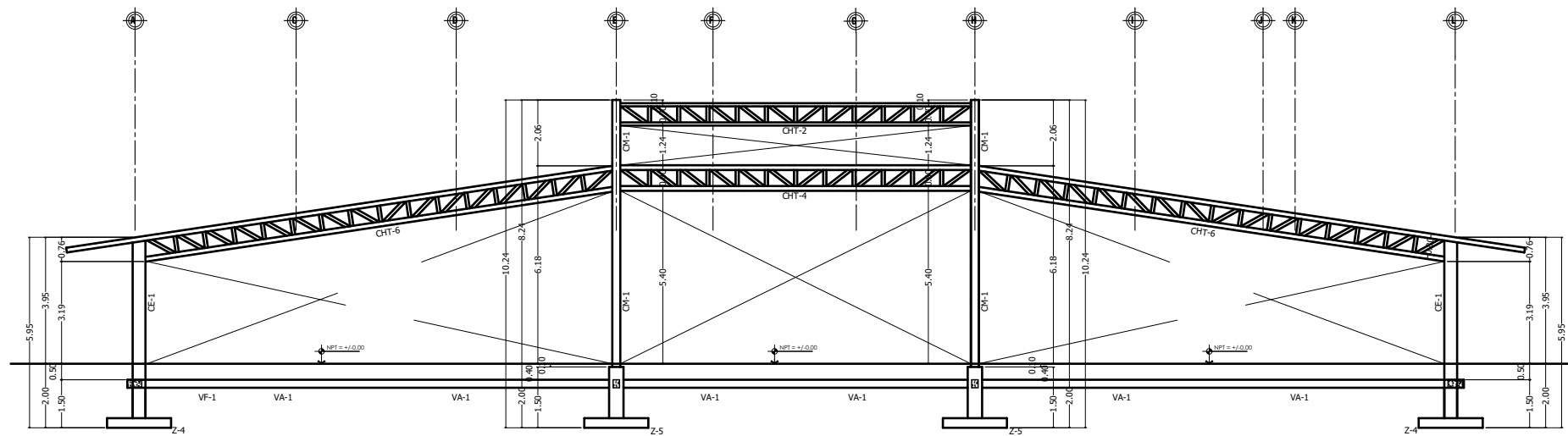
ELEV. ESTRUCTURAL EJE - 1

ESCALA 1:200

Secciones Estructurales

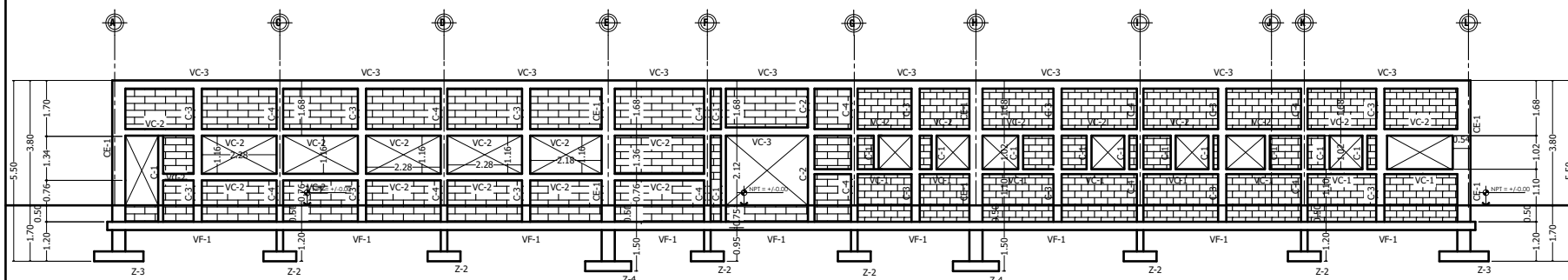
S-5

1:200



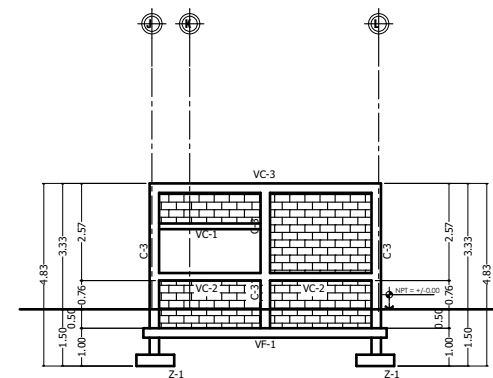
ELEV. ESTRUCTURAL EJE - 4 Y 7

ESCALA 1:200



ELEV. ESTRUCTURAL EJE - 10

ESCALA 1:200



ELEV. ESTRUCTURAL EJE - 1'

ESCALA 1:200



PRACTICA PROFESIONAL

Arquitectura::

Br. Alba Cárcamo Solís

Estructuras:

Ing. Denis Areas Lagos

Dueño:

SERMESA
SERVICIOS MEDICOS S.A.

CONSULTORIOS

HOSPITAL CENTRAL "DR. EDDY KÜHL"

secciones estructurales

Fecha:

miércoles, 4 de noviembre de 2015

BIM:

Alba Cárcamo Solís

Escala:

1:200

HOJA N°

Cod:

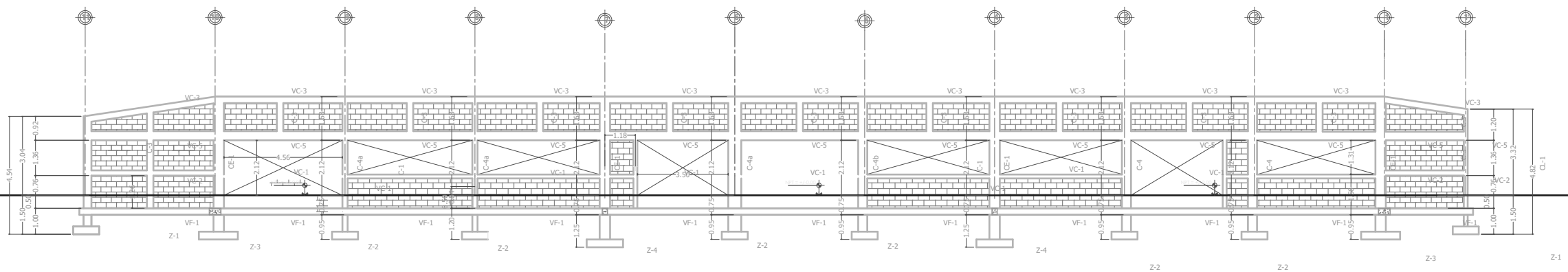
S-3

Cantidad:

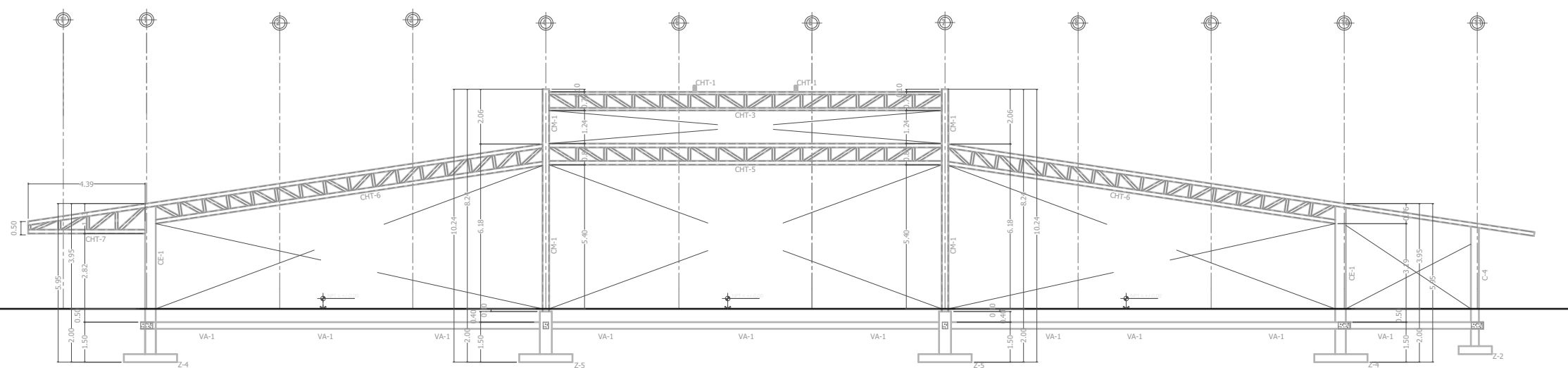
4

Total:

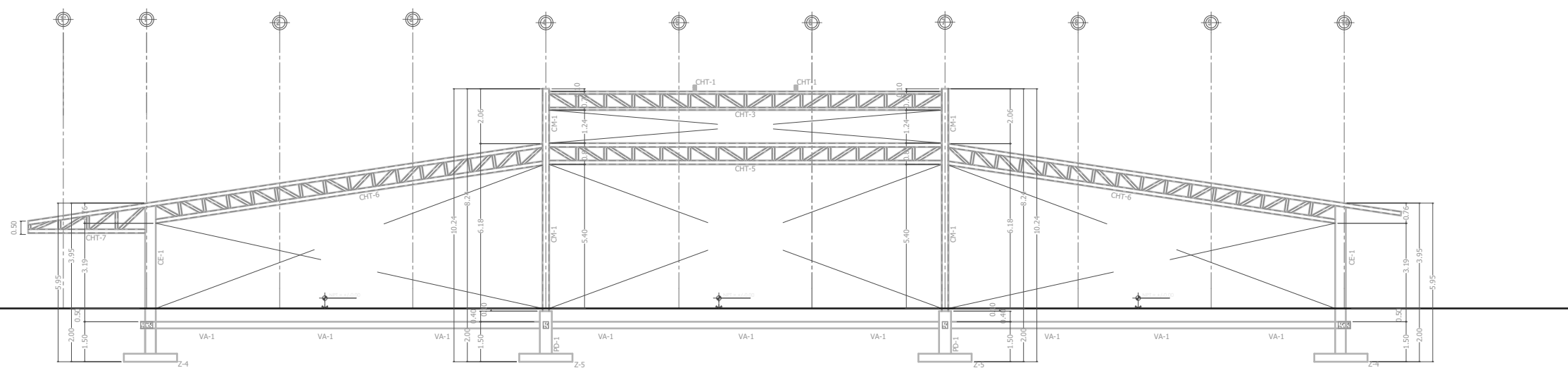
11



ELEV. ESTRUCTURAL EJE - A
ESCALA 1:100



ELEV. ESTRUCTURAL EJE - E
ESCALA 1:100

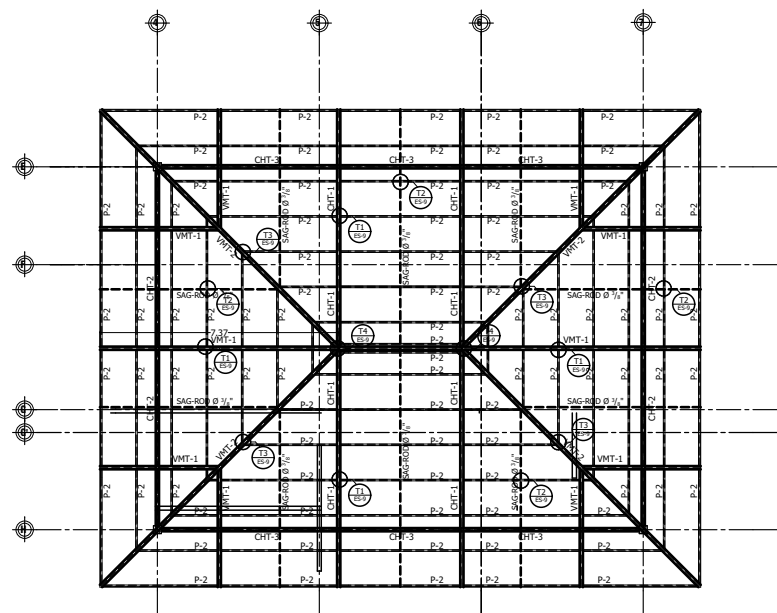


ELEV. ESTRUCTURAL EJE - H
ESCALA 1:100

secciones

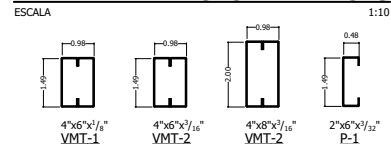
secciones estructurales

1:200

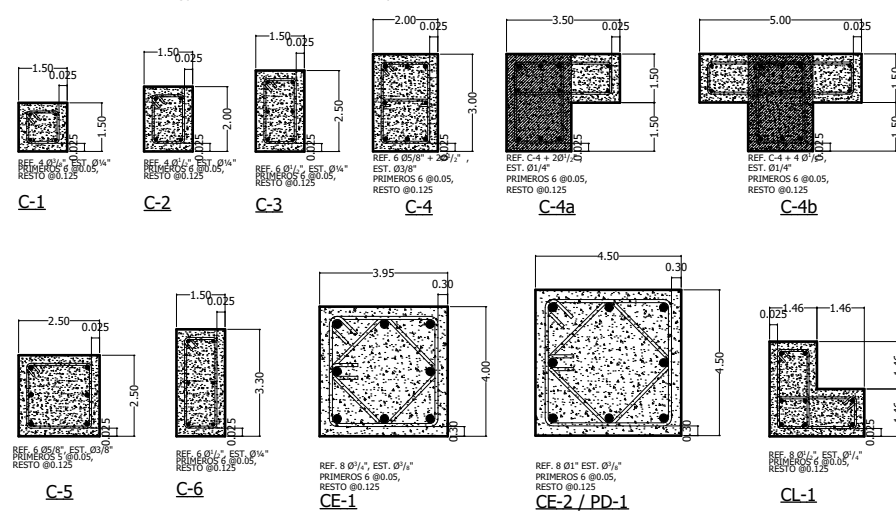


PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS ALTOS
ESCALA 1:100

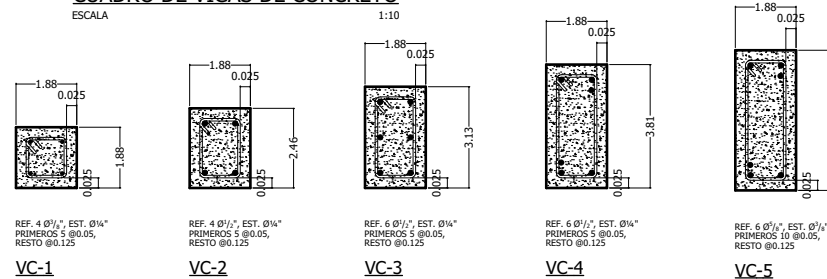
DETALLE DE VIGAS METALICAS



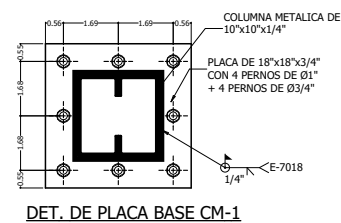
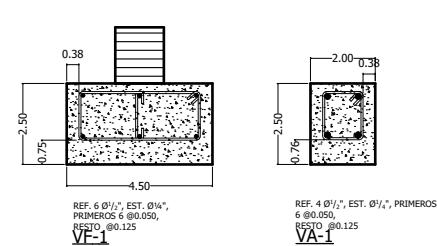
CUADRO DE COLUMNAS



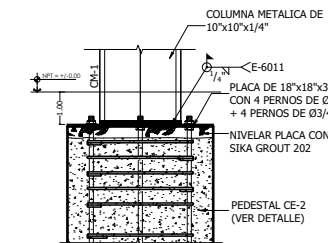
CUADRO DE VIGAS DE CONCRETO



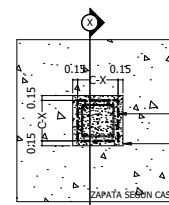
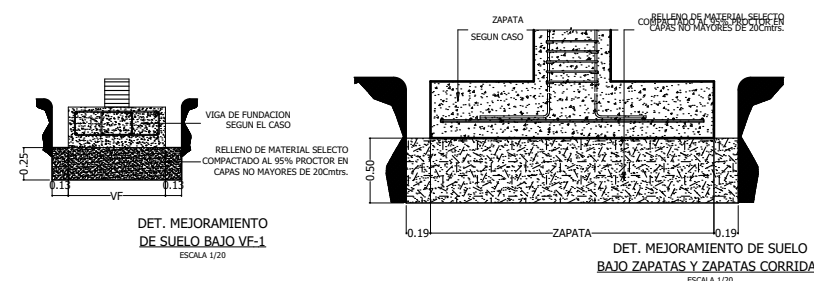
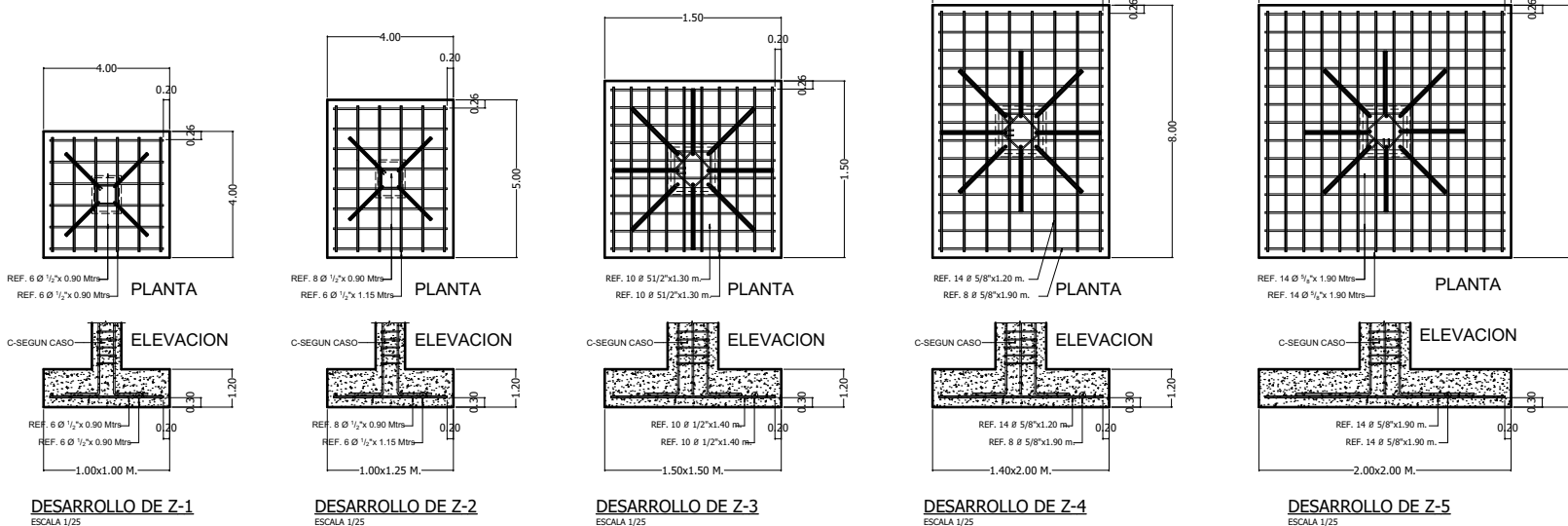
CUADRO DE VIGAS DE FUNDACION



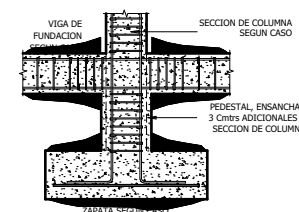
DET. DE PLACA BASE CM-1



DETALLE DE PEDESTAL



PROYECCION DE SECCION DE COLUMNA
SEGUN CASO



ENSANCHAMIENTO DE PEDESTALES Y COLUMNAS
ESCALA 1:20



PRACTICA PROFESIONAL

Arquitectura::

Br. Alba Cárcamo Solís

Estructuras:

Ing. Denis Areas Lagos

Dueño:

SERMESA
SERVICIOS MEDICOS S.A.

CONSULTORIOS

HOSPITAL CENTRAL "DR. EDDY KÜHL"

secciones de zapata y detalles de fundaciones

Fecha:

miércoles, 4 de noviembre de 2015

BIM:

Alba Cárcamo Solís

Escala:

1:233.39

HOJA N°

Cod:

S-2

Cantidad:

3

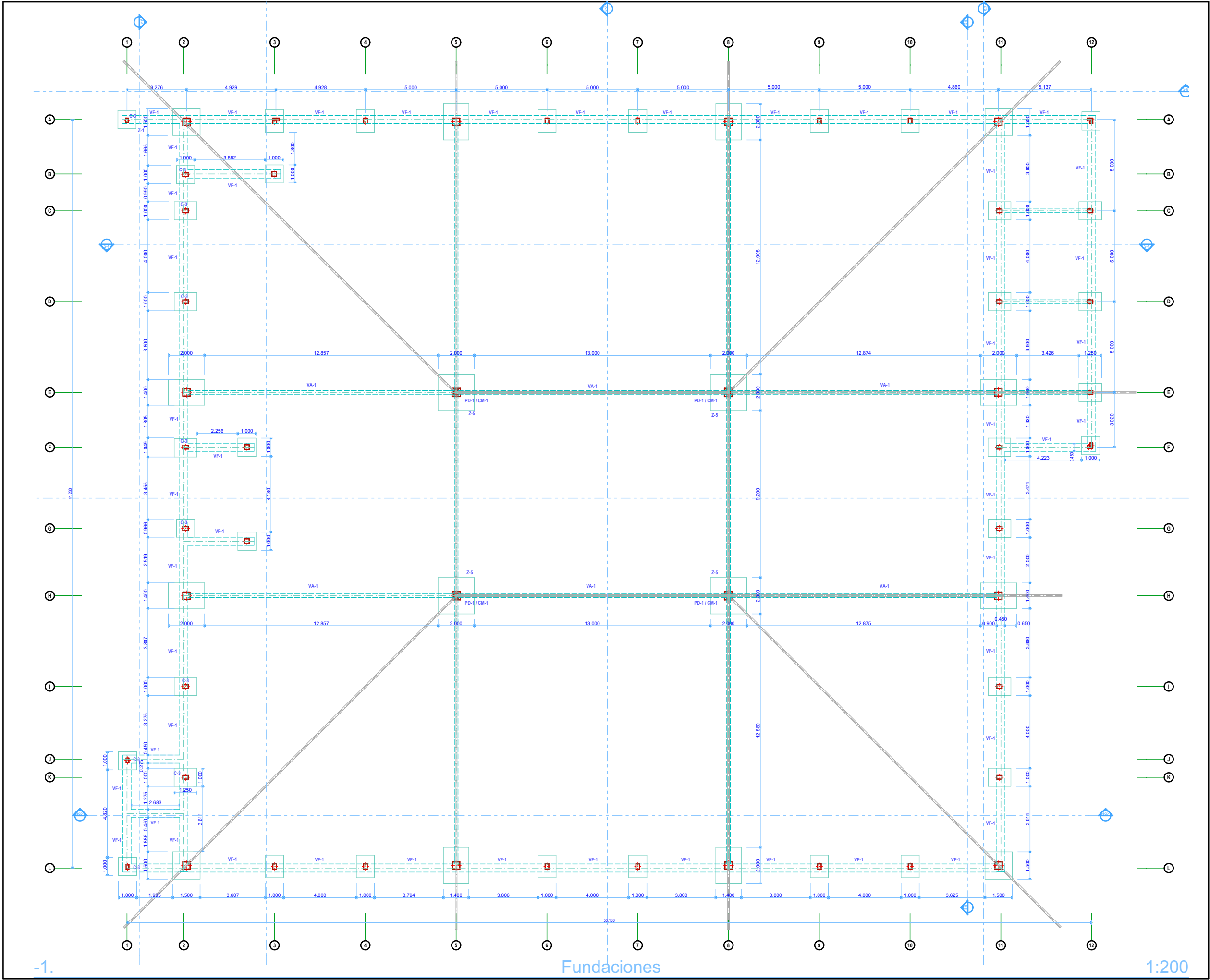
Total:

11

fundaciones

secciones de zapata y detalles de fundaciones

1:233.39



PRACTICA PROFESIONAL

Arquitectura::

Br. Alba Cárcamo Solís

Estructuras:

Ing. Denis Areas Lagos

Dueño:

SERMESA
SERVICIOS MEDICOS S.A.

CONSULTORIOS

HOSPITAL CENTRAL "DR. EDDY KÜHL"

Fundaciones

Fecha:

miércoles, 4 de noviembre de 2015

BIM:

Alba Cárcamo Solís

Escala:

1:200

HOJA N°

Cod:

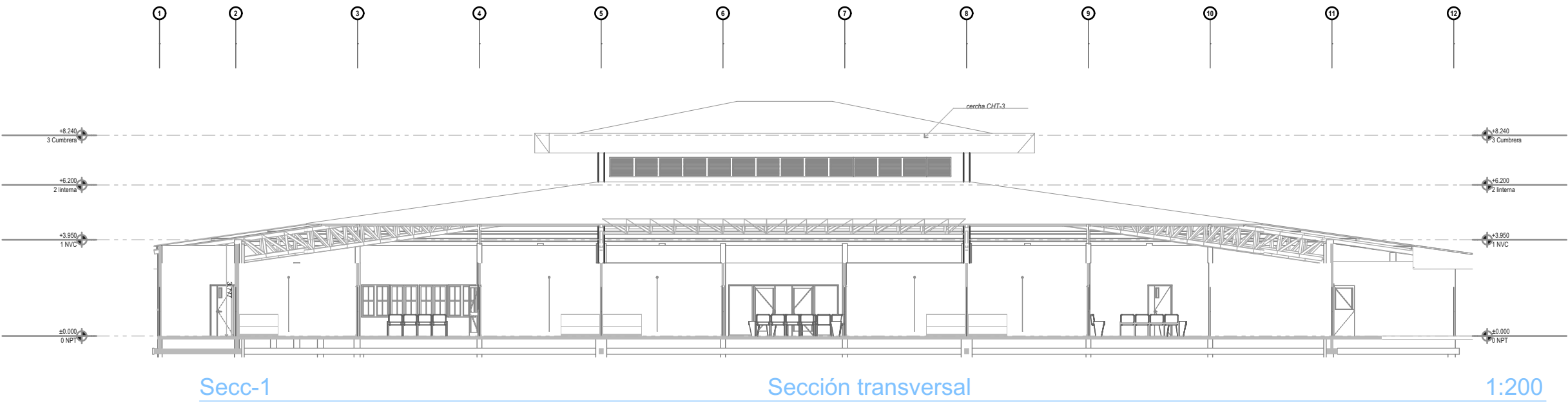
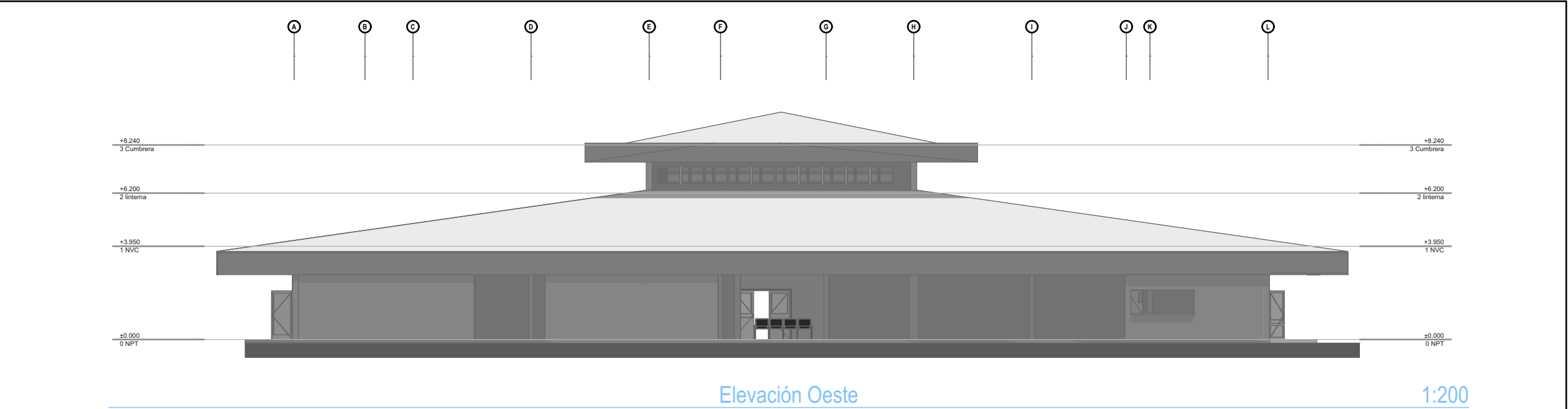
S-1

Cantidad:

2

Total:

11



PRACTICA PROFESIONAL

Arquitectura::
Br. Alba Cárcamo Solís

Estructuras:
Ing. Denis Areas Lagos

Dueño:
SERMESA
SERVICIOS MEDICOS S.A.

CONSULTORIOS

HOSPITAL CENTRAL "DR. EDDY KÜHL"

Elevación Oeste, Sección transversal

Fecha:
miércoles, 4 de noviembre de 2015

BIM:
Alba Cárcamo Solís

Escala:
1:200

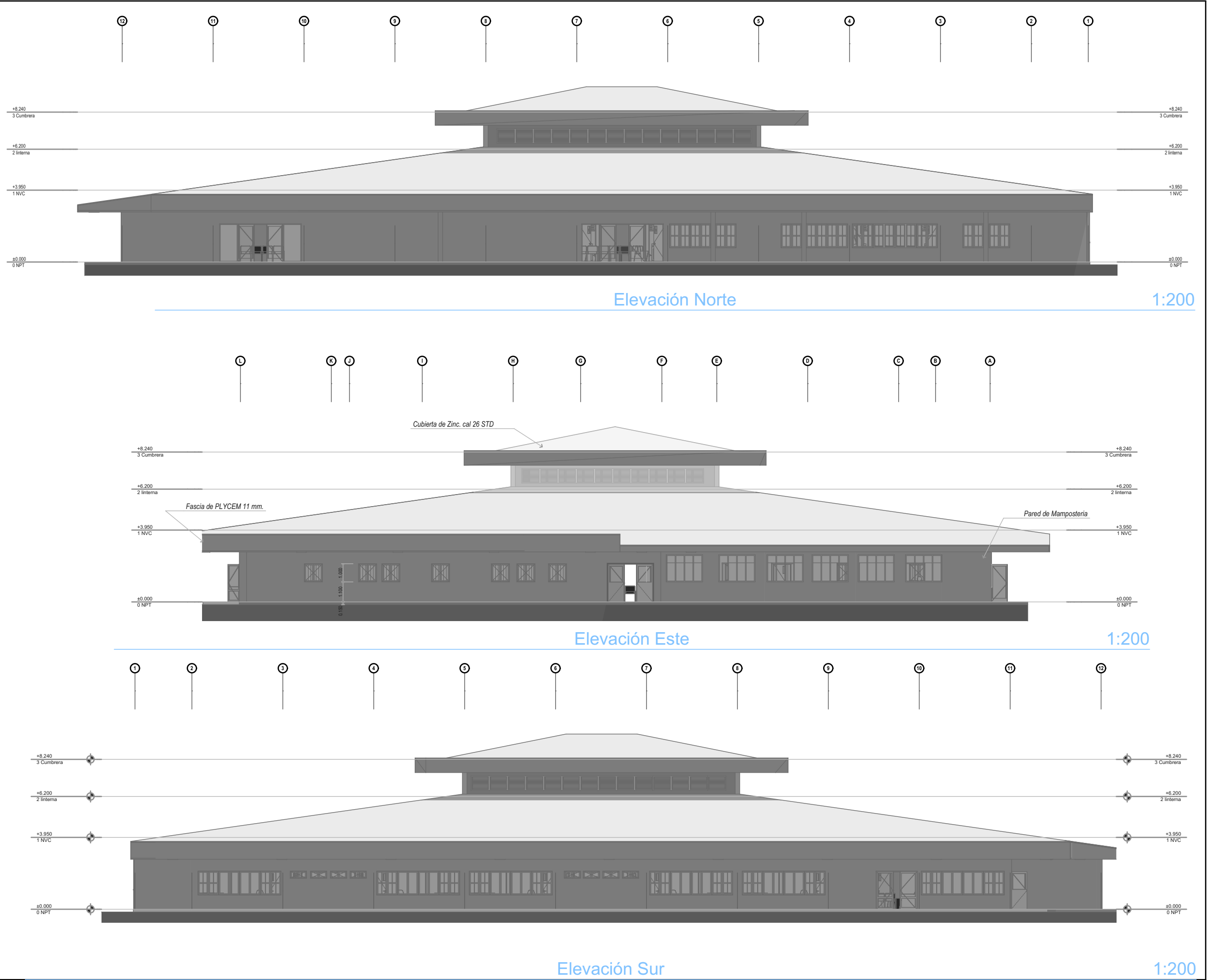
HOJA N°

Cod:

A-3

Cantidad:
10

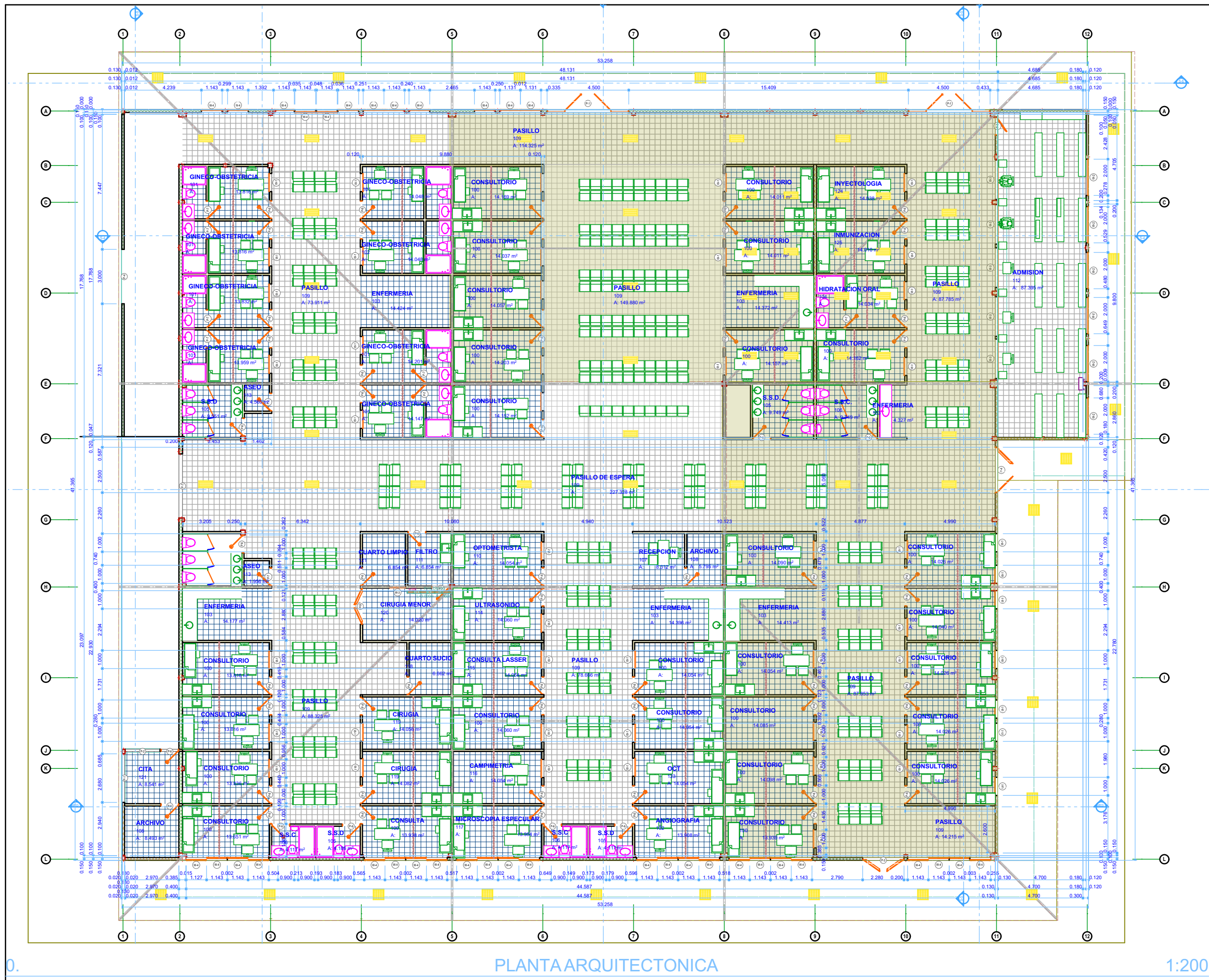
Total:
11



CONSULTORIOS

HOSPITAL CENTRAL "DR. EDDY KÜHL"

Elevación Norte, Elevación Sur,
Elevación Este



0.

PLANTA ARQUITECTONICA

1:200



PRACTICA PROFESIONAL

Arquitectura::

Br. Alba Cárcamo Solís

Estructuras:

Ing. Denis Areas Lagos

Dueño:

SERMESA
SERVICIOS MEDICOS S.A.

CONSULTORIOS

HOSPITAL CENTRAL "DR. EDDY KÜHL"

PLANTA ARQUITECTONICA

Fecha:

miércoles, 4 de noviembre de 2015

BIM:

Alba Cárcamo Solís

Escala:

1:200

HOJA N°

Cod:

A.-1

Cantidad:

8

Total:

11